

624.2
П-20

ВСЕУКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ НАУК УСР
ЕЛЕКТРОЗВАРННИЙ КОМІТЕТ

624.2
П-20

Пролетарі всіх країн, єднітеся!

Акад. Є. О. ПАТОН X

ТАБЛИЦІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ І СТАЛЬНИХ МОСТІ

Восьме видання (у тр. мовою перше),
доповнене і змінене

БІБЛІОТЕКА
ІНСТІТУТ

У КИЄВІ—1932

3164

624.2
H-63

10

Пролетарі всіх країн, єднитесь!

624.2
17-20

11.1.1937

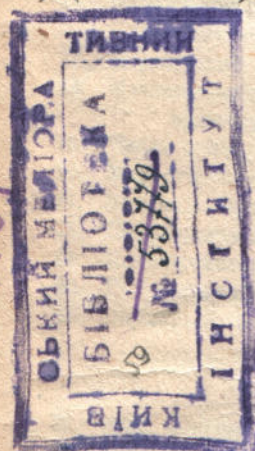
110p

БК

Акад. Є. О. ПАТОН

ТАБЛИЦІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ І СТАЛЬНИХ МОСТІВ

Восьме видання (укр. мовою перше),
доповнене і змінене



проверено
1935 г.

Бібліографічний опис цього видання вміщено в „Літопису Українського Друку“, „Картковому репертуарі“ та інших покажчиках Української Книжкової Палати.

Літредактор П. Г. Іванець
Техкер С. М. Скомський
Коректор М. В. Качеровський
Здано до друкарні 16/III 1932 р.
Підписано до друку 27/VI 1932 р.

Дозволяється випустити в світ.
Неодмінний Секретар ВУАН акад. *О. В. Корчак-Чепурківський*

Київський Облліт № 232. 1932.
З друкарні Всеукраїнської Академії Наук. Печерське (Цитаделя 9).
Зам. № 495. 5000 прим. 22 $\frac{1}{2}$ др. арк.

ЗМІСТ

№№
таб-
лиць

І відділ. Дерев'яні мости.

§ 1. Сортамент деревних матеріалів.

1. Стандартні довжини і діаметри глицевих колод за ОСТ	2
2. Обсяг колод у кубічних футах	2
3. Обсяг колод (конічних) в куб. м по діаметру в горішньому перерубі за Орловим	3
4. Обсяг колод у куб. м при конічності 0,01 саж. на подовж. саж.	3
5. Вага соснових півсухих колод у кг	4
6. Вага півсухих колод у пудах, коли вага дерева = 750 кг у куб. м	4
7. Вага вогких колод у пудах	5
8. Подовжинна вага колод, зрубін і лежнів	5
9. Подовжинна вага циліндричних соснових колод	6
10. Моменти опору колод, лежнів і зрубін	6
11. Моменти опору колод і лежнів	7
12. Моменти опору круглого перекрою і відповідного йому найвигіднішого прямокутного перекрою	7
13. Нормальний сортамент дерев'яних брусів	8—9
14. Моменти опору в см круглого перекрою і відповідного йому найвигіднішого прямокутного перекрою	10
15. Число колод, що ними можна замінити одну грубу колоду	10
16. Моменти опору для дощок і брусів прямокутного перекрою	11
17. Подовжинна вага півсухих дощок і брусів у кг на подовж. м	12
18. Подовжинна вага вогких дощок і брусів у кг на подовж. м	13
19. Подовжинна вага півсухих дощок і брусів у пудах на подовж. саж.	14
20. Подовжинна вага вогких дощок і брусів у пудах на подовж. саж.	15
21. Нормальні типи соснових підрейкових перечок	16

§ 2. Вага залізних прогоничів, вірвантів і цвяхів.

22. Вага залізних прогоничів у кг	18
23. Вага мутер і головок прогоничів у кг	19
24. Вага залізних цвяхів	19
25. Вага залізних прогоничів у пудах	20
26. Вага штабової сталі для вірвантів	20

§ 3. Допускні напруги для дерев'яних мостів.

27. Допускні напруги НКШ для залізничних дерев'яних мостів	21
28. Перевірка стиснених елементів на подовжний згин	23
29. Допускні напруги Пушляхтррису НКШ для автововових шляхів 1931 р.	26
30. Допускні напруги для конструкцій і споруд за „Єдиними нормами строительного проектування 1930 г.“	30

§ 4. Постійне обтяження дерев'яних мостів.

31. Вага переїзної частини залізничних мостів	36
32. Попередня вага мостів із лежнями з колод	36
33. Число двотаврових трямів під кожною рейкою	37

34. Вага і будівна вишина односадових лежнів із сталених двотаврових трямів	37
35. Число рейок в одній пачці, коли кожен рейку підтримує одна пачка	38
36. Вага залізничних мостів системи Гава і Тавна	38
37. Подовжинна вага залізничних мостів з фермами Гава за нормами 1925 р.	39
38. Подовжинна вага залізничних мостів з Тавновими фермами за нормами 1925 р.	39
39. Емпіричні формули для ваги залізничних ферм Гава та Ріхтера	40
40. Вага залізничних мостів з фермами Лембе, розрахованими на нормальний поїзд 1884 р.	40
41. Теж для поїзду 1896 р.	40
42. Теж для поїзду 1907 р.	41

§ 5. Поїзди для розрахунку дерев'яних мостів.

43. Еквівалентні обтяження, що відповідають поїздові „Н5,5“	41
44. Статичні моменти тягарів нормального поїзду 1925 р.	44
45. Еквівалентні обтяження для нормального поїзду 1925 р.	45
46. Найбільші тиски на бики й стояни від поїздів різного типу	46
47. Найбільші згинні моменти від поїздів різного типу	47
48. Розрахункові поїзди для вузькоколійних польових залізниць	48

II відділ. Габарити.

§ 6. Габарити граничного наблизу будівель.

49. Габарит для залізниць нормальної колії	51
50. Габарит для залізниць з колією 1 м	52
51. Габарит для залізниць з колією 750 мм	53
53. Габарити 1930 р. для мостів на автовозових шляхах	55
54. Величина прогонів і ввищення споду мостових ферм над рівнем води, за наказом НКШ № 1482	56

III відділ. Стальні мости.

§ 7. Матеріал сталених мостів.

55. Чинні давніші норми МШ для мостового заліза	57
56. Сорти вальцьованої сталі і сталеного литва за нормами НКШ 1925 р.	57
Технічні умови НКШ на лите залізо і сталь (вальцьовані) (1924 р.)	58
57. Коефіцієнти пружності й опору будівних матеріалів	60
58. Коефіцієнти лінійного розширення	60

§ 8. Сортамент сталі для мостів.

59. Аркушева сталь. Нормальні розміри аркушів за ОСТ	61
60. Максимальна довжина аркушів	61
61. Сортамент універсальної сталі за ОСТ	62
62. Вага штабової, універсальної і аркушевої сталі	63--64
63. Штабова сталь за ОСТ	65
64. Чорна покривельна сталь за ОСТ	65
65. Карбована або шахматна сталь за ОСТ	66
66. Хвиляста сталь за DIN	66
67. Кутівки рівнобокі за ОСТ	67
68. Кутівки нерівнобокі за ОСТ	68
69. Нерівнобокі кутівки за російським нормальним сортаментом, чинним до 1927 р.	70

70.	Рівнобічні кутівки	71
71.	Рівнобічні кутівки в дюймах	73
72.	Нерівнобічні кутівки передніх сортamentів у дюймах	74
73.	Швелери (коритники) за ОСТ	75
74.	Двотаври за ОСТ	76
74-а.	Двотаври за нормальним сортamentом, чинним до 1927 р.	77
75.	Широкополічкові двотаври заводу Пейне	78
76.	Широкополічкові двотаври системи Грей	79
77.	Вильцева сталь для поруччів	79
78.	Зети за ОСТ	80
79.	Зети за російським нормальним сортamentом, чинним до 1927 р.	80
80.	Таври за ОСТ	81
81.	Таври за російським нормальним сортamentом, чинним до 1927 р.	81
82.	Зоре австрійське, німецьке і за ОСТ	82
83.	Вотерени	82
84.	Квадранти для колон	83
85.	Квадратні профілі для колон заводу Burbacher Hütte	84
86.	Газові труби	84
87.	Стальні труби без шва	85
88.	Стальні рейки нормального типу 1908 р.	85
89.	Вага скріп для рейок нормального типу	86
90.	Квадратна сталь (за ОСТ)	86
91.	Кругла сталь за ОСТ	87
92.	Профілі, що їх вальцюють заводи Південсталі	88

§ 9. Моменти інерції.

А. Моменти інерції двотаврових нютованих трамів.

93.	Моменти інерції сторчової стінки	89
94.	„ „ поземних аркушів	89
95.	„ „ чотирьох кутівок	90

В. Таблиці моментів інерції аркушів і кутівок.

	Визначення ослаблення моментів інерції нютовими отворами	91
96.	Моменти інерції двох нютових отворів у поземних полицях	92
97.	„ „ сторчового аркуша	93—95
98.	„ „ пари поземних аркушів	96—107
99.	„ „ кутівок рівнобічних	108—121
100.	„ „ кутівок нерівнобічних	122—133

§ 10. Статичні моменти аркушів і кутівок.

101.	Статичні моменти сторчових аркушів	134—136
102.	„ „ поземних аркушів	137—148
3.	„ „ кутівок рівнобічних	149—162
104.	„ „ кутівок нерівнобічних	163—174

§ 11. Нютові злуки і прогоничі.

105.	Нормальний сортament нют	175
	Номограма, щоб визначати ослаблення аркушів	176
106.	Положення осей нют (рисок) у кутівках та інших профілях	178
107.	Опір нют одичному зрізуванню	179

108.	Коефіцієнти μ на зрізування	179
109.	„ „ „ „ зм'яття	179
110.	Відстані рівних площ для кутівок	180
111.	Вага круглих шайб	181
112.	Розміри прогоничів з Віттортовою різзю	182

§ 12. Допускні напруги.

	Основні і додаткові обтяження	183
	Визначення розрахункових зусиль	184
	Основні допускні напруги для мостової сталі	187
	Перевірка тривкості	187
113.	Приблизні радіуси інерції різних перекроїв	189
114.	Коефіцієнти φ зменшення допускної напруги на випадок подовжного згину для сталі 3	190
115.	Коефіцієнти φ зменшення допускної напруги для сталі 5	191
116.	Теж для спеціальної сталі	192
117.	Коефіцієнт φ за спрощеною формулою кол. Мостового бюро ЦУЗ	193
118.	Коефіцієнти φ за „Єдиними нормами 1930 г.“	193
119.	Допускні напруги на підв'язні і муровання	196
120.	Допускні напруги у кам'яному мурованні за нормами НКШ	196
121.	Теж за „Єдиними нормами 1930 г.“	197
122.	Допускні напруги для залізобетону за нормами НКШ	199
123.	Теж за „Єдиними нормами 1930 г.“	200
124.	Допускні напруги на ґрунт за нормами НКШ	202
125.	Теж за нормами НКВС	202
126.	Теж за „Єдиними нормами 1930 г.“	203
127.	Тиск на піщаний ґрунт під биками мостів	204
128.	Тиск на глинястий ґрунт під биками мостів	205

§ 13. Вага сталевих мостів під залізницю.

	Способи визначати ваздалегідь власну вагу ферми	205
129.	Подовжинна вага залізничних мостів, розрахованих за нормами 1884 р.	206
130.	„ „ „ „ „ „ „ „ 1899 р.	207
131.	„ „ „ „ „ „ „ „ 1907 р.	208
132.	„ „ „ „ „ „ „ „ 1921 р.	209
133.	„ „ „ „ „ спроектованих „ „ 1925 р.	210
134.	„ „ „ „ „ розрахованих „ „ 1925 р.	211
135.	Вага одноколієних залізничних мостів із судільними фермами	211
136.	„ „ „ „ „ „ „ „ наскрізними „	212
137.	Конструктивні коефіцієнти для наскрізних ферм за нормами 1896 р.	214
138.	„ „ „ „ „ ферм за нормами 1925 р.	215
139.	Буд. коефіцієнти для ферм за нормами 1896 р.	216
140.	„ „ „ „ „ „ 1925 р.	217
141.	Зразок, як обчислювати вагу сталевий прогінної будівлі.	217

§ 14. Нормальні розрахункові поїзди.

	Нормальний поїзд 1875 р.	219
142.	Еквівалентні обтяження, що заступають норм. поїзд 1875 р.	219
	Нормальний поїзд 1884 р.	220
143.	Еквівалентні обтяження, що заступають норм. поїзд 1884 р.	220
	Нормальний поїзд 1896 р.	221
144.	Еквівалентні обтяження, що заступають норм. поїзд 1896 р.	222

Інфлюєнтні лінії зусиль у косцях і стояках трикутних ферм	269
„ „ „ „ „ „ „ „ шпренгельних ферм	271
„ „ „ „ „ „ „ „ двохосцевих ферм	271
„ „ для консольних ферм	272

§ 20. Визначення небезпечного положення поїзду.

Загальний випадок багатокутної інфлюєнтної лінії	273
Чотирикутні інфлюєнтні лінії	273
Трикутні інфлюєнтні лінії	274

§ 21. Розрахунок реакцій, поперечних сил і моментів.

Розрахунок опорної реакції	276
„ поперечної сили	277
„ згинного моменту	278

§ 22. Розрахунок зусиль у поясах, косцях і стояках.

Розрахунок зусиль у поясах ферм	279
„ „ у косцях „	281
„ „ у стояках „	283

V відділ. Технічні умови.

I. Технічні умови проектування металевих прогінних будівель залізничних мостів трьохової системи	284
II. Технічні умови проектування і будовання зварних конструкцій	296
III. „ „ для електродного дроту	302

VI відділ. Дані, щоб визначати вартість мостів.

§ 23. Визначення кількості дерева, заліза і примірної вартості дерев'яних мостів.

168. Тор залізничних мостів	307
Тор мостів під звичайний шлях	308
169. Пальові естокади трьохової системи за типом Середнь-Сибірської залізниці	308
170. Рамні естокади трьохової системи за типом Середнь-Сибірської залізниці	310
171. Трьохові мости на пальових опорах з прогонами в 2,13 м	310
172. Трьохові мости на пальових опорах	311
173. Однокосякові мости на одичних биках з прогонами в 4,26 м	311
174. Однокосякові мости на подвійних биках	312
175. Двокосякові мости з прогонами в 6,40 м	313
176. Однокосякові і двокосякові мости з прогонами в 3 до 7,5 м	314
177. Прогінні будівлі з дерев'яних пачок	315
178. „ „ „ залізних трямів	316
179. „ „ „ двоосадових з'єднаних трямів	316
180. „ „ „ фермами системи Гава, розраховані на декапод	316
181. „ „ „ „ „ „ „ „ норм. поїзд 1925 р.	317
182. „ „ „ „ „ „ „ „ Тавна, „ „ декапод	317
183. „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ норм. поїзд 1925 р.	317
184. „ „ „ „ „ „ „ „ Лембеке	318

185.	Одноосадові рамні бики	318
186.	Пальові бики	318
187.	„ „ з додатковими укосинами для ферм системи Лембке	320

§ 24. Визначення кількості робочої сили для дерев'яних мостів.

188.	Кількість робсиди, що потрібна, щоб злагодити прогінну будівлю мостів	320
189.	„ „ „ „ „ „ пальові бики	322
190.	„ „ „ „ „ „ прогоничі й виковки	323

Розцінки на окремі роботи, як будувати дерев'яні мости.

191.	Виготовлення колод і брусів	323
192.	„ „ каїв	324
193.	Збирання ферм з обробленого матеріалу	324
194.	Укладання помосту й надрейкових перечок	325
195.	Рублені роботи	325

§ 25. Пальові роботи.

	Формула Герсеванова, щоб розрахувати відпору паль	325
196.	Кількість робсиди, що потрібна, щоб виготовити одну палью	326
197.	„ „ „ „ „ забивати палі ручним капаром	326
198.	Робсила, що потрібна, щоб забивати палі машинним капаром	326
199.	„ „ „ „ „ гаровані ряди	327
200.	Вартість гарованих рядів	327

§ 26. Металеві роботи.

	Рознютовування, навантажування, донютовування, збирання, свердлування, ручне нютування, підсилення клітками, подовжнє нафочування, пофарбовання	323
--	---	-----

§ 27. Земляні роботи й укріплення споховин.

201.	Скільки коштує виймати землю з копанів	331
	Насипання конусів і гаток	331
	Засівання, дернування, хворостяна вистілка, плетені клітки, садіння лози, мостинці, кам'яний відсип	331
	Укріплювання дна тарасниками	332

§ 28. Кам'яне мурування опор.

202.	Бетонне мурування для фундаментів опор	333
203.	Бутове мурування стін і фундаментів	333
204.	Виготовлення цементового розчину	333
205.	„ бетону	334
206.	Мурування склепін	334
	Переліжкові ряди	334
	Мурування накривників; підфермені камені і карунки	334
	Личкування опор	334

§ 29. Кесони і спускні колодязі.

207.	Залізобетонні кесони. Вартість спускання	335
208.	Залізні кесони. Вартість спускання	336

209.	Порівняння вартости залізного і залізобетонного кесону	336
210.	„ „ дерев'яного і залізобетонного кесону	337
211.	„ „ залізних, дерев'яних і залізобетонних кесонів	337
212.	„ „ фундаменту й тіла опор при кесонній і пальовій основі	338
	Спускні колодязі залізобетонні і кам'яні	338

§ 30. Ціни на робилу і будівні матеріали.

213.	Ціни на робилу	339
214.	Ціни на будівні матеріали	339

VII відділ. Таблиці мір, ваги, чисел і тригон. функцій.

215.	Вага будівних матеріалів	340
216.	Взаємне обертання лінійних мір	342
217.	Головні російські міри	342
218.	Вага металів	343
219.	Вага води	343
220.	Міри шляху	343
221.	Лінійні міри	343
222.	Квадратні міри	343
223.	Обертання дюймів на м.м і назад	344
224.	Міри на землю	344
225.	Кубічні міри і міри місткості	344
226.	Ваги	345
227.	Обертання кг на пуди	345
228.	„ пудів на кг	345
229.	Обтяження на подовжинні одиниці	345
230.	„ „ квадратні одиниці	345
231.	Напруги і тиски на квадратні одиниці	346
232.	Переведення напруг кг/см ² у пуд./дюйм. ²	346
233.	„ „ пуд./дюйм. ² у кг/см ²	346
234.	Вага кубічних одиниць	346
235.	Тригонометричні функції	347
236.	Квадрати, куби, корені і площі кола	348—349

ОД ВИДАВНИЦТВА

Відповідно до нових завдань, що їх ставить перед собою Всеукраїнська Академія Наук, широко йдучи назустріч потребам трудящих мас, Видавництво ВУАН завело до свого видавничого плану ряд актуальних на даному етапі соцбудівництва праць. До числа таких праць належить і широко відома праця акад. Є. О. Патона „Таблицы для проектирования деревянных и стальных мостов“, що витримала вже 7 видань російською мовою, а оце виходить і 8-м — першим виданням українською мовою.

Видання розраховане на інженерів і техніків мостового і промислового будівництва, що для них воно є настольна книжка. Видавництво сподівається, що 5 000-й тираж її зможе задоволити на перший час попит на книжку українських інженерно-технічних кадрів.

Видання не являє собою простий переклад з попереднього (7-го) видання, а виходить з численними авторовими додатками та змінами, що чимало збільшують його розмір (з 20 до 22 друк. аркушів).

Видавництво ВУАН.

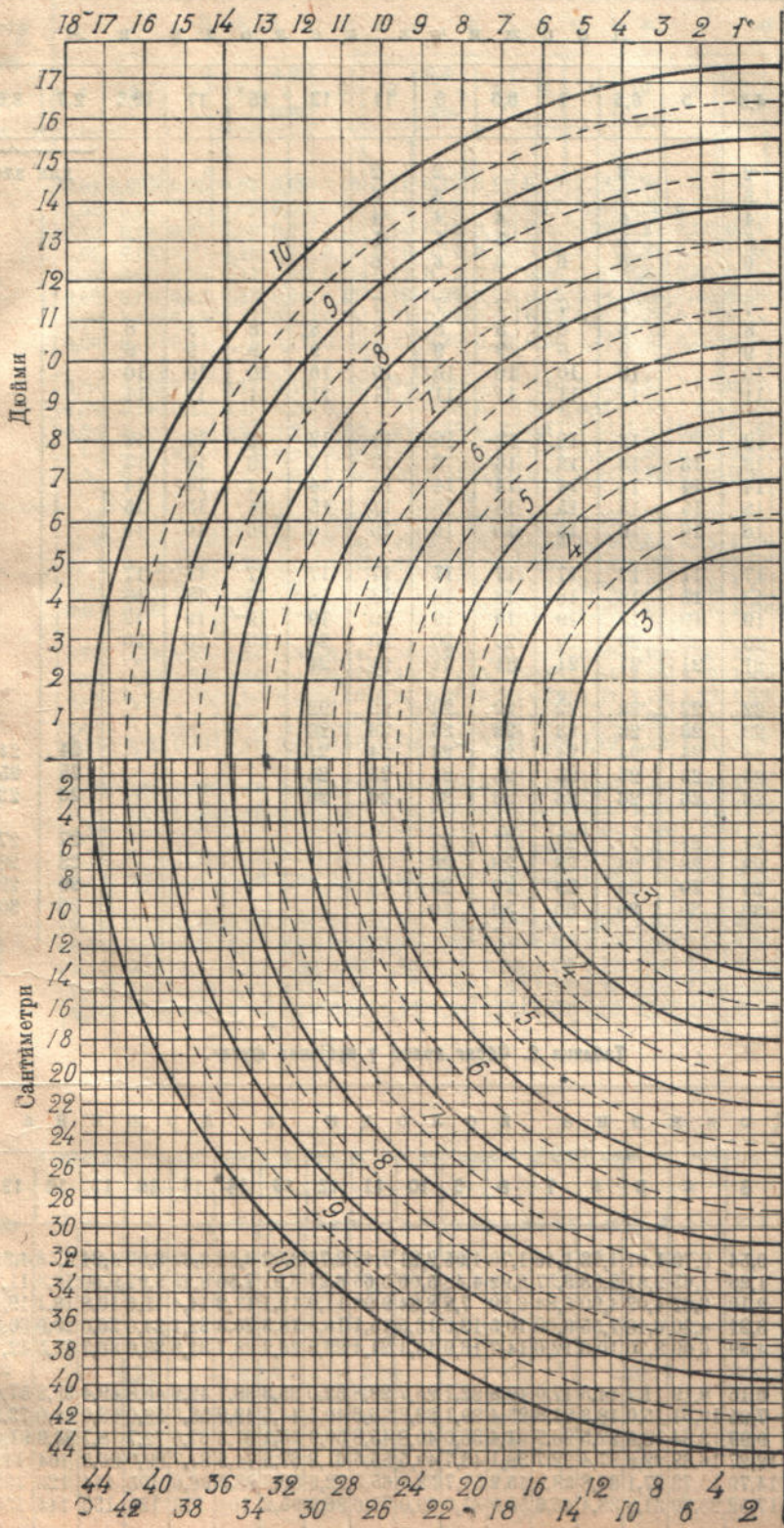
ОД ВИДАННЯ

Видання до нових законів, що їх отримав перш за все...
Александр Буга, який вважав за потрібне...
додати до цього видання...
Інформація про видання...
додати до цього видання...
Інформація про видання...
додати до цього видання...
Інформація про видання...
додати до цього видання...

Видання до нових законів

Дерев'яні мости.

§ 1. Сортамент деревних матеріалів.



Фіг. 1.
Співвідношення між діаметром колод у верхках і прямокутним перерозом брусів у сантиметрах та дюймах.

Таблиця 1. Стандартні довжини і діаметри глицевих колод за ОСТ.

	Д о в ж и н а к о л о д н в м															
	4,5	5	6,5	7	8,5	9	11	13	15	17	19,5	2,7	5,5	8,2		
Діаметр колоди в с.м у горішньому перерубі без кори	2		2			2	2					для злежнів				
	3		3			3	3									
	4		4			4	4	4								
	5		5			5	5	5								
	6		6	6		6	6	6								
	7		7	7	7	7	7	7								
	8		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8				
	9		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
	11		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11				
	12			12	12	12	12	12	12	12	12	12				
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13				
	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14				
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15				
	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16				
	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17				
	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18				
	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19				
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20				
	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21				
	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22				
	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23				
	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		
	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26		
	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27		
	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28		
	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29		
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		

Таблиця 2. Обсяг колод у нубічних футах.

Колода в гор. перерубі завр. верх.	Д о в ж и н а к о л о д н в а р ш и н а х																				
	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

Таблиця 3. Обсяг колод (конічних) в куб. м по діаметру в горішньому перерубі за Орловим.

Діаметр колоди в см	Д о в ж и н а к о л о д и в м																
	1	2	3	4	4,3 6 арш.	5	6	6,4 9 арш.	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	0,01	0,035	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,18	0,20	—	—	—	—	—
14	0,02	0,04	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37
15	0,02	0,04	0,06	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	0,17	0,20	0,23	0,27	0,30	0,34	0,37	0,40	0,43
16	0,02	0,05	0,07	0,10	0,11	0,14	0,16	0,17	0,19	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39	0,42	0,46	0,49
17	0,02	0,05	0,08	0,11	0,12	0,15	0,17	0,19	0,21	0,26	0,30	0,34	0,39	0,45	0,51	0,54	0,58
18	0,03	0,06	0,09	0,13	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	0,29	0,34	0,38	0,42	0,48	0,54	0,58	0,63
19	0,03	0,06	0,10	0,14	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,32	0,37	0,42	0,47	0,53	0,59	0,64	0,69
20	0,03	0,07	0,11	0,15	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,36	0,41	0,47	0,52	0,58	0,63	0,67	0,72
21	0,04	0,08	0,12	0,17	0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,40	0,45	0,51	0,57	0,63	0,68	0,72	0,78
22	0,04	0,08	0,13	0,18	0,20	0,24	0,28	0,33	0,36	0,44	0,50	0,56	0,62	0,69	0,74	0,80	0,86
23	0,04	0,09	0,14	0,20	0,22	0,26	0,31	0,35	0,39	0,47	0,54	0,61	0,68	0,76	0,81	0,87	0,93
24	0,05	0,10	0,15	0,21	0,24	0,28	0,33	0,38	0,43	0,51	0,59	0,67	0,75	0,82	0,89	0,95	1,02
25	0,05	0,11	0,17	0,23	0,25	0,30	0,36	0,41	0,46	0,55	0,64	0,73	0,82	0,91	0,99	1,06	1,14
26	0,06	0,11	0,18	0,25	0,27	0,32	0,39	0,44	0,50	0,59	0,68	0,78	0,87	0,96	1,04	1,11	1,20
27	0,06	0,12	0,19	0,27	0,29	0,34	0,42	0,47	0,53	0,63	0,73	0,84	0,94	1,03	1,11	1,20	1,29
28	0,06	0,13	0,21	0,28	0,31	0,37	0,45	0,51	0,57	0,67	0,79	0,90	1,02	1,12	1,20	1,29	1,38
29	0,07	0,14	0,22	0,30	0,33	0,39	0,49	0,55	0,61	0,72	0,84	0,96	1,08	1,21	1,30	1,39	1,49
30	0,07	0,15	0,23	0,32	0,35	0,42	0,52	0,58	0,65	0,77	0,89	1,03	1,16	1,30	1,39	1,49	1,50
31	0,08	0,16	0,25	0,34	0,37	0,44	0,56	0,62	0,70	0,82	0,95	1,09	1,23	1,36	1,47	1,59	1,70
32	0,08	0,17	0,26	0,36	0,40	0,47	0,59	0,66	0,73	0,87	1,01	1,15	1,29	1,43	1,58	1,70	1,82
33	0,09	0,18	0,28	0,39	0,42	0,50	0,63	0,70	0,78	0,92	1,07	1,22	1,37	1,52	1,67	1,80	1,92
34	0,09	0,19	0,30	0,41	0,45	0,53	0,66	0,73	0,82	0,97	1,13	1,29	1,45	1,60	1,77	1,91	2,04
35	0,10	0,20	0,31	0,43	0,47	0,56	0,70	0,77	0,86	1,02	1,19	1,35	1,51	1,68	1,83	1,98	2,12
36	0,10	0,22	0,33	0,46	0,49	0,59	0,74	0,82	0,91	1,08	1,26	1,43	1,60	1,76	1,90	2,06	2,20
37	0,11	0,23	0,35	0,48	0,53	0,62	0,78	0,87	0,95	1,13	1,33	1,50	1,67	1,84	1,98	2,14	2,28
38	0,12	0,24	0,37	0,50	0,55	0,65	0,82	0,91	1,00	1,18	1,40	1,58	1,76	1,94	2,10	2,27	2,43
39	0,12	0,25	0,39	0,53	0,58	0,68	0,87	0,96	1,04	1,24	1,47	1,66	1,85	2,04	2,20	2,37	2,54
40	0,13	0,26	0,41	0,56	0,61	0,71	0,91	1,01	1,09	1,29	1,55	1,75	1,95	2,15	2,28	2,46	2,63
41	0,14	0,28	0,43	0,58	0,64	0,75	0,95	1,05	1,14	1,35	1,60	1,82	2,05	2,27	2,46	2,65	2,83
42	0,14	0,29	0,45	0,61	0,66	0,78	0,99	1,09	1,19	1,40	1,66	1,89	2,14	2,39	2,59	2,79	3,00
43	0,15	0,30	0,47	0,64	0,69	0,82	1,03	1,13	1,24	1,46	1,72	1,96	2,23	2,48	2,68	2,88	3,10
44	0,16	0,32	0,49	0,67	0,72	0,85	1,07	1,16	1,29	1,52	1,78	2,03	2,30	2,56	2,77	2,98	3,19
45	0,16	0,33	0,51	0,70	0,75	0,89	1,12	1,24	1,35	1,59	1,86	2,12	2,37	2,64	2,86	3,08	3,30

Таблиця 4. Обсяг колод в куб. м при конічності в 0,01 саж. на подовж. саж.

При довжині саж.	і при діаметрі (пересічному) d верхків						
	4	5	6	7	8	9	10
2	0,11	0,16	0,24	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

Таблиця 5. Вага соснових пісухих колод у кг.

Діаметр колоди у перерубі см	Д о в ж и н а к о л о д и в м									
	2	3	4	5	7	9	11	13	15	17
18	36	56	78	102	156	217	287	366	455	550
20	44	68	95	124	187	259	340	430	532	654
22	53	82	113	147	220	304	397	500	614	740
24	62	97	133	172	257	352	458	575	703	844
27	78	121	166	214	317	432	558	696	847	1011
29	90	139	190	244	361	489	630	784	951	1132
31	102	158	216	277	408	551	707	877	1061	1260
33	116	178	243	311	457	616	788	975	1177	1394
36	137	210	287	367	536	720	919	1132	1362	1608
38	152	234	318	406	593	794	1011	1244	1493	1760
40	168	258	351	448	652	872	1108	1360	1630	1917
45	212	324	440	560	813	1083	1369	1675	2000	2343
49	251	383	519	659	954	1267	1600	1850	2322	2714
53	293	446	604	767	1107	1465	1845	2247	2669	3114

Таблиця 6. Вага пісухих колод у пудах, коли вага дерева = 750 кг у нуб. м.

(Погрубшення колод прийнято по $\frac{1}{2}$ вершка на подовж. саж.).







Довжина колоди саж.	Діаметр колоди на тонкому кінці у 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		121	133	146	174	204	236

Таблиця 7. Вага вогких колод у пудах, коли вага дерева = 900 кг у куб. м.

(Погрубшення колод прийнято по $\frac{1}{2}$ вершка на подовж. саж.).

Довжина колоди саж.	Діаметр колоди на тонкому кінці у 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	3,3	4,1	5,0	6,0	7,1	8,3	9,5	10,9	12,3	13,9	15,5	19,1	22,9	27,1
2	7,3	9,1	10,9	13,0	15,3	17,7	20,4	23,2	26,1	29,3	32,6	40,1	47,9	56,5
3	12,2	15,0	17,9	21,2	24,8	28,5	32,7	36,9	41,6	46,5	51,6	62,6	75,1	88,1
4	18,1	21,8	26,0	30,6	35,4	40,7	46,2	52,1	58,6	65,0	72,2	87,7	104	122
5	25,0	30,0	35,5	41,3	47,5	54,3	61,7	69,5	77,6	86,0	95,2	114	136	159
6	32,8	39,0	45,7	52,9	61,0	69,3	78,4	87,8	97,5	108	119	148	170	197
7	42,5	50,2	58,5	67,7	77,3	87,5	98,7	110	122	135	148	178	209	244
8	52,3	61,2	70,7	81,8	92,7	105	117	131	145	160	175	209	245	284








Таблиця 8. Подовжинна вага колод, зрубів і лежнів без конічності, коли вага дерев становить 750 кг/м³. Вагу зазначено в кг на подовж. м.

Діаметр d см						
13	10,0	5,0	9,7	9,9	9,4	9,8
14	11,6	5,8	11,2	11,5	10,9	11,4
15	13,3	6,6	12,9	13,1	12,5	13,0
16	15,1	7,5	14,6	15,0	14,2	14,8
17	17,0	8,5	16,5	16,9	16,0	16,7
18	19,1	9,5	18,5	18,9	18,0	18,8
19	21,3	10,6	20,6	21,1	20,0	20,9
20	23,6	11,8	23,0	23,4	22,2	23,2
21	26,0	13,0	25,3	25,8	24,5	25,5
22	28,5	14,2	27,8	28,3	26,9	28,0
23	31,2	15,6	30,3	30,9	29,4	30,6
24	33,9	16,9	32,9	33,7	32,0	33,4
25	36,8	18,4	35,8	36,5	34,7	36,2
26	39,8	19,9	38,7	39,5	37,5	39,2
27	43,0	21,5	41,7	42,6	40,5	42,2
28	46,2	23,1	44,8	45,8	43,5	45,4
29	49,5	24,7	48,1	49,1	46,7	48,7
30	53,0	26,5	51,5	52,6	50,0	52,1
31	56,6	28,3	55,0	56,2	53,3	55,7
32	60,3	30,1	58,6	59,8	56,8	59,3
33	64,2	32,1	62,3	63,6	60,4	63,1
34	68,1	34,0	66,1	67,5	64,2	67,0
35	72,2	36,1	70,0	71,6	68,0	71,0
36	76,4	38,2	74,1	75,7	72,0	75,1
37	80,7	40,3	78,3	80,0	76,0	79,3
38	85,1	42,5	82,7	84,4	80,2	83,7
39	89,6	44,8	87,0	88,9	84,4	88,1
40	94,3	47,1	91,5	93,5	88,8	92,7
41	99,0	49,5	96,2	98,2	93,3	97,4
42	103,9	51,9	101,0	103,1	98,0	102,2
43	108,9	54,4	105,8	108,0	102,5	107,1
44	114,1	57,0	110,7	113,1	107,5	112,2
45	119,3	59,6	115,8	118,3	112,4	117,3

Таблиця 9. Подовжинна вага циліндричних соснових колод.

Коли вага дерева ста- новить кг в куб. м	Подовжинна вага колоди в	Діаметр колоди у верхках і см														
		3	3 ^{1/2}	4	4 ^{1/2}	5	5 ^{1/2}	6	6 ^{1/2}	7	7 ^{1/2}	8	8 ^{1/2}	9	9 ^{1/2}	10 _в
		13	16	18	20	22	24	27	29	31	33	36	38	40	42	45 _{см}
750	кг на под. мет.	10	14	19	24	29	36	42	49	57	65	74	84	94	105	116
900	" " " "	13	17	22	28	35	42	50	59	68	78	89	100	113	126	140
750	пуд. на под. саж	1,3	1,8	2,4	3,1	3,8	4,6	5,5	6,4	7,4	8,5	9,7	11,0	12,3	13,7	15,2
900	" " " "	1,7	2,2	2,9	3,6	4,5	5,5	6,5	7,7	8,9	10,2	11,6	13,0	14,7	16,4	18,2

Таблиця 10. Моменти опору колод, лежнів і зрубів у см.³

Діаметр d см							
13	216	199	211	200	215	108	52
14	269	249	263	250	268	135	65
15	331	306	324	308	330	166	81
16	402	372	393	374	401	201	98
17	482	446	471	443	481	241	117
18	573	530	559	532	570	286	139
19	673	623	658	626	671	337	164
20	785	726	767	730	783	393	191
21	909	841	888	845	903	455	221
22	1045	967	1021	971	1042	523	254
23	1194	1105	1167	1110	1190	597	290
24	1357	1255	1326	1261	1352	679	330
25	1534	1419	1499	1425	1528	767	373
26	1726	1595	1686	1603	1719	863	419
27	1932	1787	1888	1795	1925	966	469
28	2155	1993	2106	2002	2147	1078	523
29	2394	2214	2340	2224	2386	1197	581
30	2651	2451	2590	2462	2641	1326	644
31	2925	2709	2858	2717	2914	1463	710
32	3217	2974	3143	2988	3205	1619	781
33	3528	3262	3447	3278	3515	1764	857
34	3859	3563	3771	3585	3844	1930	937
35	4209	3892	4133	3910	4194	2105	1022
36	4580	4235	4476	4255	4563	2290	1112
37	4973	4598	4859	4620	4954	2487	1208
38	5387	4981	5264	5004	5367	2694	1308
39	5824	5384	5691	5410	5802	2912	1414
40	6283	5809	6140	5837	6260	3142	1526
41	6766	6256	6612	6286	6741	3383	1643
42	7274	6725	7107	6757	7247	3637	1766
43	7806	7217	7627	7251	7777	3903	1895
44	8363	7732	8172	7769	8332	4182	2031
45	8946	8271	8742	8311	8913	4473	2172

Таблиця 11. Моменти опору колод і лежнів.

Діаметр колоди d		Колоди			Лежні, стесані на 2 канти, коли ширина постелі $b = \frac{1}{2}d$ і висина лежня $h = 0,866 d$					
					не послаблені				ослаблені сторчовим прогоначем діам. 2 см	
		верш.	см	Площа пере- крою $см^2$	Моменти		Шири- на по- стелі $b = \frac{d}{2}$ см	Виси- на лежня см	Площа пере- крою $см^2$	Момент опору W_x $см^3$
		опору W $см^3$	інвер- сії J $см^4$							
4	17,7	248	553	4943	8,9	15,4	234	505	203	426
4 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/4}	27,8	606	2130	29500	13,9	24	570	1950	522	1758
6 ^{1/2}	28,9	656	2367	34180	14,5	25	618	2190	568	1972
6 ^{3/4}	30	706	2651	39761	15	26	666	2460	614	2235
7	31,1	760	2950	45838	15,6	27	715	2730	661	2487
7 ^{1/2}	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 ^{1/2}	37,7	1116	5304	98951	18,9	32,7	1052	4822	987	4474
9	40	1257	6283	125440	20	34,6	1184	5765	1115	5372
9 ^{1/2}	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

Таблиця 12. Моменти опору круглого перекрою і відповідного йому найвигіднішого прямокутного перекрою ($b = 0,58 d$; $h = 0,82 d$).

Діаметр колоди		Найвигідніший прямо- кутний перекрій, що відповідає колоді, $b \times h$ см	Момент опору перекрою		Круглий перекрій міцніший, ніж прямо- кутний на %
верш.	см		круглого $см^3$	прямокут- ного $см^3$	
3	13,3	8 × 11	238	161	32
3 ^{1/2}	15,5	9 × 12	366	216	41
4	17,7	10 × 14	565	327	42
4 ^{1/2}	20	11 × 16	785	470	40
5	22,2	13 × 18	1075	702	35
5 ^{1/2}	24,4	14 × 20	1445	934	35
6	26,6	15 × 22	1870	1210	35
6 ^{1/2}	28,9	16 × 23	2370	1410	40
7	31,0	18 × 25	2954	1876	36
7 ^{1/2}	33,3	19 × 27	3638	2309	37
8	35,5	21 × 29	4394	2944	33
8 ^{1/2}	37,7	22 × 31	5304	3498	34
9	40	23 × 33	6283	4184	33
9 ^{1/2}	42,2	24 × 34	7380	4620	38
10	44,5	26 × 36	8654	5616	35
10 ^{1/2}	46,7	27 × 38	10001	6498	35
11	48,9	28 × 40	11482	7474	35
11 ^{1/2}	51	29 × 41	13026	8125	33
12	53,3	31 × 43	14869	9553	36

Таблиця 13. Нормальний

№ № брусів	Теоретичний діаметр колоди	Перекрій брусів см	Відношення основи до висини	Діаметр описаного кола см	Площа перекрою см ²	Найбільший момент опору см ³
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		32 × 24	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	0,661	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	2400
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	2091
37		25 × 14	0,500	31,3	392	1829
38		26 × 18	0,691	31,6	463	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

сортамент дерев'яних брусів

№ № брусів	Теоретичний діаметр колоди	Перекрій брусів см	Відношення основи до вишини	Діаметр описаного кола см	Площа пе- рекрю см ²	Найбіль- ший момент опору см ³
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

Таблиця 16. Моменти опору в см² для дощок і брусків прямокутного перерізу W^{1/2}/d^{3/8}.

Висина h	Ширина a б дошки на б о б р у с а в см															30					
	d м																				
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29
1	4	4 1/2	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	6 1/2	8	8 1/2	8	8 1/2	8 1/2	8 1/2	9 1/2	10	10	10 1/2	11	11 1/2	12
2	7	7	7	8	8	8	10	10	11	11	13	14	14	14	15	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	123	131	139	147	155	163	172	179	188	196	204	212	221	229	237	245
8	107	117	128	139	149	160	171	181	192	203	213	224	234	245	252	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	1459	1512	1566	1620
19	602	662	722	782	842	902	963	1023	1083	1143	1203	1264	1323	1384	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	2201	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	1917	3021	3125
26	1127	1239	1350	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	2066	2187	2309	2430	2552	2673	2795	2916	3038	3159	3281	3402	3524	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	2105	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	3935	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	5021	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

Таблиця 17. Подовжинна вага півсухих дощок і брусів у кг на подовж. м, коли вага дерева = 750 кг/м³.

Вишина <i>h</i>		Ширинна <i>b</i> дошки або 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 ^{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	1/2	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	34	35	36
17	6 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	16	17	19	20	22	24	25	27	28	30	32	33	35	36	38	39	41	43	44	46	47
22	8 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	20	22	24	26	28	30	32	34	36	39	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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 ^{1/2}	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	58	61	64	67	70	73	76	79	82	84	88
40	15 ^{1/2}	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90

Таблиця 18. Подовжинна вага вогких дощок і брусів у кг на подовж. м, коли вага дерева = 900 кг/м³.

Вишина h		Ширинна b дошки або 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 ^{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	1/2	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 1/2	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	9,0	9,5	9,9	10	11	11	12	12	13	13	14
6	2 1/2	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 1/2	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	9,0	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27
11	4 1/2	9,9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
12	4 1/2	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 1/2	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 1/2	14	16	17	19	20	22	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	37	39	40	42	43
17	6 1/2	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 1/2	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 1/2	19	21	23	25	26	28	30	32	34	36	38	40	42	43	45	47	49	51	53	55	57
22	8 1/2	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 1/2	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 1/2	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 1/2	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 1/2	29	32	35	37	40	43	46	49	52	55	58	60	63	66	69	72	75	78	81	84	86
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 1/2	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 1/2	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 1/2	35	39	42	46	49	53	56	60	63	67	70	74	77	81	84	88	91	95	98	102	105
40	15 1/2	36	40	43	47	50	54	58	61	65	68	72	76	79	83	86	90	94	97	101	104	108

Таблиця 19. Подовжинна вага півсухих дощок і брусів у пудах на подовж. сам., коли вага

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

Висина h в дюйм.	Ширина b дошки або 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	0,2	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	0,8	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	1,2	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	0,7	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	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7	3,5
4 1/2	0,9	1,0	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	4,0
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

Таблиця 20. Подовжинна вага вогких дощок і брусів у пудах на подовж. сан., коли вага
 дерева = 900 кг/м³ = 1,56 $\frac{\text{пуд.}}{\text{фут}^3}$

Висщина <i>h</i> в дюйм.	Ширина <i>b</i> дошки або бруса в дюймах																							
	3	3 ¹ / ₂	4	4 ¹ / ₂	5	5 ¹ / ₂	6	6 ¹ / ₂	7	7 ¹ / ₂	8	8 ¹ / ₂	9	9 ¹ / ₂	10	10 ¹ / ₂	11	11 ¹ / ₂	12	12 ¹ / ₂	13	13 ¹ / ₂	14	
¹ / ₂	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	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	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	1,0	1,1
1 ¹ / ₂	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	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	2,1
2 ¹ / ₂	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	2,6
3	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,2
3 ¹ / ₂	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	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	4,2
4 ¹ / ₂	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	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	5,3
5 ¹ / ₂	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	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	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,3
6 ¹ / ₂	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	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	7,4
7 ¹ / ₂	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	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	8,5
8 ¹ / ₂	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	9,0
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	9,5
9 ¹ / ₂	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	10,0
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	10,6
10 ¹ / ₂	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	11,1
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	11,6
11 ¹ / ₂	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	12,1
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	12,7
12 ¹ / ₂	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
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	13,7
13 ¹ / ₂	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
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	14,8
14 ¹ / ₂	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
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	15,9
15 ¹ / ₂	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	16,4
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	16,9
16 ¹ / ₂	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	17,4
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	18,0
17 ¹ / ₂	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	18,5
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	19,0

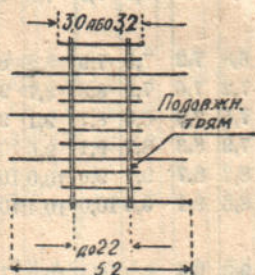
Таблиця 21. Нормальні типи соснових підрейкових перечок для залізн. колій, де обертаються паротяги з тиском на вісь понад 15 тонн.

Розрахункове обтяження на вісь <i>m</i>	Розрахунковий прогін перечок <i>m</i>	Довжина перечок <i>m</i>			Перекрій перечок								
					прямокутн.			з об'єздами			Якість дер.		
					Якість дер.			Якість дерева					
		коротких	півдовгих	довгих	найкр. серед.			найкраща			середня		
			$b \times h^*$	$b \times h$	$b \times h$	Діам. дерева	Ширина горіш. постелі	$b \times h$	Діам. дерева	Ширина горіш. пост.			
<i>m</i>	<i>m</i>		с.м.	с.м.	с.м.	с.м.	с.м.	с.м.	с.м.	с.м.	с.м.	с.м.	
15 — 20	до 2,0	3,0	4,1	5,2	20×24	24×26	22×22	30	20,4	26×24	30	18,0	
	2,1	3,2	4,2	5,2	20×24	24×26	22×24	30	18,0	26×26	32	18,7	
	2,2	3,2	4,2	5,2	20×26	24×26	22×26	32	18,7	26×26	32	18,7	
20 — 25	до 2,0	3,0	4,1	5,2	22×28	26×28	24×26	32	18,7	28×26	34	21,9	
	2,1	3,2	4,2	5,2	22×28	26×28	24×26	32	18,7	28×26	34	21,9	
	2,2	3,2	4,2	5,2	22×28	26×28	24×28	34	19,2	28×28	36	21,6	
25 — 30	до 2,0	3,0	4,1	5,2	24×30		26×28	34	19,2				
	2,1	3,2	4,2	5,2	24×30		26×28	34	19,2				
	2,2	3,2	4,2	5,2	24×30		26×30	36	19,9				
30 — 35	до 2,0	3,0	4,2	5,2	26×32		28×30	36	19,9				
	2,1	3,2	4,2	5,2	26×32		28×30	36	19,9				
	2,2	3,2	4,2	5,2	26×32		28×32	38	20,5				

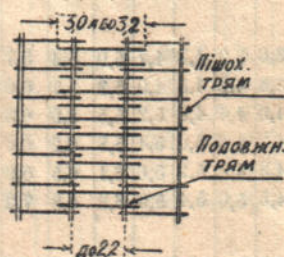
Нормальні перечки неодмінно треба застосовувати на всіх нових мостах, а так само на тих, що існують, замінюючи усі перечки.

Довжина перечок: коротких дорівнює розрахунковому їх прогону, збільшеному на 1 м, довгих — 5,2 м, півдовгих дорівнює півсумі довжин коротких і довгих.

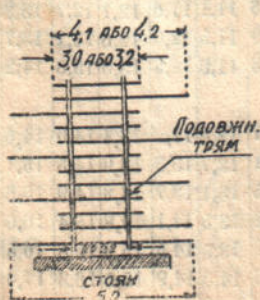
Типи укладання перечок: нормальний за фіг. 2; на мостах, де є консолі або пішохідні трями, за фіг. 3; на двоколіїних мостах за фіг. 5; за фіг. 4 укладають тоді, коли це вигідно. Самі короткі перечки кладуть на мостах, де не треба робити поруччів.



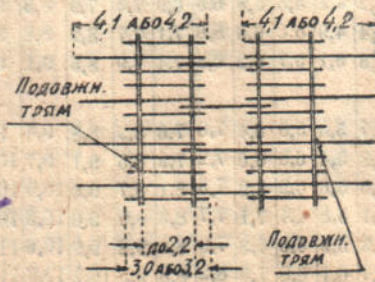
Фіг. 2.



Фіг. 3.



Фіг. 4.



Фіг. 5.

*) b і h — ширина і висина перечок у с.м.

Віддаль між перечками у проясненні встановлено 25 см. Коли перечки мають обзели, цю віддаль виміряють між сторчовими гранями перечок. Коли перечки розташовані на більшій віддалі, поруч колійних рейок обабіч кладуть спеціальні грубі дошки, що не дають колесам провалюватися, як вони схибають.

Перечки до подовжних трямів або ферм (зв'язнів) прикріплюють за допомогою лапастих прогоничів і поперечних кутівкових сумарів, призначених до трямів або ферм. До цих кутівок перечки прикріплюють поземними прогоничами з мутрою, розташованою з боку кутівки. Ці кутівки розміщують коло кожної другої, третьої або четвертої перечки, переважно коло довгих, розраховуючи так, щоб можна було замінити окремі перечки й фарбувати трями під ними, не знімаючи рейок. Інші перечки укріплюють лапастими прогоничами. Розміщуючи перечки коло поперечних трямів, треба вживати заходів, щоб вода збігала з цих трямів. У жадному разі не можна, щоб перечки безпосередньо спиралися на поперечні трями.

Коли поверхня подовжних трямів або ферм нерівна, можна прирубувати перечки не більш, як на два см завглибшки. Коли цього не досить, можна вживати залізних переліжок, призначених до трямів, дерев'яних набійок на перечки, можна мостити дошки або спеціально добирати перечки. На рівній поверхні прирубувати перечок не треба.

Розрахунок перечок. Коли віддаль між подовжними трямими або фермами не більша, як 2,2 м, перечки ставлять не розраховуючи, згідно з попередньою таблицею. Коли віддаль більша, розміри перечок визначають, розраховуючи на згин і на відколювання від тиску однієї осі, припускаючи, що цей тиск передаватиметься цілком на одну перечку, коли обтяження розташоване симетрично. Розраховуючи на згин, покладають, що перечка не ослаблена, а розраховуючи на відколювання—уважають, що її ослаблено, прирубуючи на 2 см. При такому умовному розрахунку беруть такі допускні напруги:

Допускні напруги к/см ²	Сосна		Дуб	
	найкраща	середня	найкращий	середній
на згин	130	110	170	140
на відколювання	34	28	42	35
на зім'яття	40	35	55	45

У проєктах нових мостів показують два варіанти укладання перечок. Один варіант складають, припускаючи, що в майбутньому вживатимуть нормальних перечок, які відповідають розрахунковому обтяженню мосту; другий варіант—припускаючи, що вживатимуть нормальних перечок, які відповідають рухомому складові, що фактично обертається на залізниці.



Таблиця 22. Вага залізних прогоничів у кг.

Діа-метр d мм	Вага прогонича з головою і муфрой в кг при корисній довжині l в см											Діаметр d мм								
	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											
11	0,125	0,161	0,197	0,237	0,273	0,310	0,348	0,384	0,421	0,550										
12	0,154	0,198	0,240	0,287	0,328	0,374	0,418	0,462	0,505	0,652										
13	0,085	0,117	0,138	0,159	0,181	0,203	0,225	0,247	0,269	0,328	0,387	0,446	0,505	0,564	0,623	0,682	0,741	0,800	0,859	0,918
14	0,106	0,138	0,170	0,202	0,234	0,266	0,298	0,330	0,362	0,421	0,480	0,539	0,598	0,657	0,716	0,775	0,834	0,893	0,952	1,011
15	0,131	0,163	0,195	0,227	0,259	0,291	0,323	0,355	0,387	0,446	0,505	0,564	0,623	0,682	0,741	0,800	0,859	0,918	0,977	1,036
16	0,159	0,191	0,223	0,255	0,287	0,319	0,351	0,383	0,415	0,474	0,533	0,592	0,651	0,710	0,769	0,828	0,887	0,946	1,005	1,064
17	0,191	0,223	0,255	0,287	0,319	0,351	0,383	0,415	0,447	0,506	0,565	0,624	0,683	0,742	0,801	0,860	0,919	0,978	1,037	1,096
18	0,227	0,259	0,291	0,323	0,355	0,387	0,419	0,451	0,483	0,542	0,601	0,660	0,719	0,778	0,837	0,896	0,955	1,014	1,073	1,132
19	0,267	0,299	0,331	0,363	0,395	0,427	0,459	0,491	0,523	0,582	0,641	0,700	0,759	0,818	0,877	0,936	0,995	1,054	1,113	1,172
20	0,308	0,340	0,372	0,404	0,436	0,468	0,500	0,532	0,564	0,623	0,682	0,741	0,800	0,859	0,918	0,977	1,036	1,095	1,154	1,213
21	0,357	0,389	0,421	0,453	0,485	0,517	0,549	0,581	0,613	0,672	0,731	0,790	0,849	0,908	0,967	1,026	1,085	1,144	1,203	1,262
22	0,411	0,443	0,475	0,507	0,539	0,571	0,603	0,635	0,667	0,726	0,785	0,844	0,903	0,962	1,021	1,080	1,139	1,198	1,257	1,316
23	0,471	0,503	0,535	0,567	0,599	0,631	0,663	0,695	0,727	0,786	0,845	0,904	0,963	1,022	1,081	1,140	1,199	1,258	1,317	1,376
24	0,536	0,568	0,600	0,632	0,664	0,696	0,728	0,760	0,792	0,851	0,910	0,969	1,028	1,087	1,146	1,205	1,264	1,323	1,382	1,441
25	0,606	0,638	0,670	0,702	0,734	0,766	0,798	0,830	0,862	0,921	0,980	1,039	1,098	1,157	1,216	1,275	1,334	1,393	1,452	1,511
26	0,683	0,715	0,747	0,779	0,811	0,843	0,875	0,907	0,939	0,998	1,057	1,116	1,175	1,234	1,293	1,352	1,411	1,470	1,529	1,588
27	0,758	0,790	0,822	0,854	0,886	0,918	0,950	0,982	1,014	1,073	1,132	1,191	1,250	1,309	1,368	1,427	1,486	1,545	1,604	1,663
28	0,847	0,879	0,911	0,943	0,975	1,007	1,039	1,071	1,103	1,162	1,221	1,280	1,339	1,398	1,457	1,516	1,575	1,634	1,693	1,752
29	0,942	0,974	1,006	1,038	1,070	1,102	1,134	1,166	1,198	1,257	1,316	1,375	1,434	1,493	1,552	1,611	1,670	1,729	1,788	1,847
30	1,044	1,076	1,108	1,140	1,172	1,204	1,236	1,268	1,300	1,359	1,418	1,477	1,536	1,595	1,654	1,713	1,772	1,831	1,890	1,949
31	1,153	1,185	1,217	1,249	1,281	1,313	1,345	1,377	1,409	1,468	1,527	1,586	1,645	1,704	1,763	1,822	1,881	1,940	2,000	2,059
32	1,270	1,302	1,334	1,366	1,398	1,430	1,462	1,494	1,526	1,585	1,644	1,703	1,762	1,821	1,880	1,939	1,998	2,057	2,116	2,175
33	1,394	1,426	1,458	1,490	1,522	1,554	1,586	1,618	1,650	1,709	1,768	1,827	1,886	1,945	2,004	2,063	2,122	2,181	2,240	2,299
34	1,526	1,558	1,590	1,622	1,654	1,686	1,718	1,750	1,782	1,841	1,900	1,959	2,018	2,077	2,136	2,195	2,254	2,313	2,372	2,431
35	1,654	1,686	1,718	1,750	1,782	1,814	1,846	1,878	1,910	1,969	2,028	2,087	2,146	2,205	2,264	2,323	2,382	2,441	2,500	2,559
36	1,801	1,833	1,865	1,897	1,929	1,961	1,993	2,025	2,057	2,116	2,175	2,234	2,293	2,352	2,411	2,470	2,529	2,588	2,647	2,706
37	1,958	1,990	2,022	2,054	2,086	2,118	2,150	2,182	2,214	2,273	2,332	2,391	2,450	2,509	2,568	2,627	2,686	2,745	2,804	2,863
38	2,123	2,155	2,187	2,219	2,251	2,283	2,315	2,347	2,379	2,438	2,497	2,556	2,615	2,674	2,733	2,792	2,851	2,910	2,969	3,028
39	2,300	2,332	2,364	2,396	2,428	2,460	2,492	2,524	2,556	2,615	2,674	2,733	2,792	2,851	2,910	2,969	3,028	3,087	3,146	3,205
40	2,477	2,509	2,541	2,573	2,605	2,637	2,669	2,701	2,733	2,792	2,851	2,910	2,969	3,028	3,087	3,146	3,205	3,264	3,323	3,382
42	2,865	2,897	2,929	2,961	2,993	3,025	3,057	3,089	3,121	3,180	3,239	3,298	3,357	3,416	3,475	3,534	3,593	3,652	3,711	3,770
44	3,291	3,323	3,355	3,387	3,419	3,451	3,483	3,515	3,547	3,606	3,665	3,724	3,783	3,842	3,901	3,960	4,019	4,078	4,137	4,196
46	3,766	3,798	3,830	3,862	3,894	3,926	3,958	3,990	4,022	4,081	4,140	4,199	4,258	4,317	4,376	4,435	4,494	4,553	4,612	4,671
48	4,285	4,317	4,349	4,381	4,413	4,445	4,477	4,509	4,541	4,600	4,659	4,718	4,777	4,836	4,895	4,954	5,013	5,072	5,131	5,190
50	4,850	4,882	4,914	4,946	4,978	5,010	5,042	5,074	5,106	5,165	5,224	5,283	5,342	5,401	5,460	5,519	5,578	5,637	5,696	5,755

*) Головка квадратна і відповідає отворові ключа = 1,8 d . Муфта послієдствна й відповідає отворові ключа = 2 d .



Таблиця 23. Вага мутри і головок прогоничів у кг.

Діаметр прогонича <i>м.м</i>	Вага мутри і головки, коли головка		Діаметр прогонича <i>м.м</i>	Вага мутри і головки, коли головка	
	квадратна □	кругла ○		квадратна □	кругла ○
10	0,0538	0,0494	36	1,452	1,350
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	0,2540	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			

Таблиця 24. Вага залізних цвяхів

Назва сорту	Цвях завдовжки		Скільки цвяхів в 1 пуді	1000 цвяхів важать:	
	<i>д.м</i>	<i>м.м</i>		пуд.	кг
Корабельні або бар- кові цвяхи	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
Тесові або квадратні цвяхи	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
	5	127	800	1,25	20
Дротяні цвяхи (зазна- чено границі залежно від габаритів цвяха)	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	

Таблиця 25. Вага залізних прогоничів у пудах.

Корисна довжина l згідно ф. 6 довжина l в дюймах	Вага прогонича з головкою і мутрою в пудах при діаметрі прогонича d у дюймах											
	$\frac{2}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	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	
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	0,057	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	0,067	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
Вага 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
" мутри												
" половж. дм	0,002	0,004	0,005	0,008	0,012	0,017	0,025	0,033	0,044	0,056	0,086	0,127
" стрижня												
	0,0008	0,0015	0,002	0,003	0,005	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,019	0,025

Примітка: Головка квадратна й відповідає отворові ключа = 1,8 d .
Мутра шестигінна і відповідає отворові ключа = 1,8 d .

Таблиця 26. Вага штабової сталі для вірвантів у кг на подовж. м.

Грубина м.м	Ширина м.м					
	10	12	14	16	20	25
25	1,96	2,36	2,75	3,14	—	—
30	2,36	2,83	3,30	3,77	—	—
35	2,75	3,30	3,85	4,40	—	—
40	3,14	3,77	4,40	5,02	6,28	7,85
45	3,53	4,24	4,95	5,65	7,07	8,83
50	3,93	4,71	5,50	6,28	7,85	9,81
55	4,32	5,18	6,02	6,91	8,64	10,79
60	4,71	5,65	6,59	7,54	9,42	11,78
70	5,50	6,59	7,69	8,79	10,99	13,74
80	6,28	7,54	8,79	10,05	12,56	15,70
90	7,07	8,48	9,89	11,30	14,13	17,66
100	7,85	9,42	10,99	12,56	15,70	19,63
110	8,64	10,36	12,09	13,82	17,27	21,59
130	10,21	12,25	14,29	16,33	20,41	22,45
150	11,78	14,13	16,49	18,84	23,55	29,44

27. Допускні напруги НКШ для залізничних дерев'яних мостів.

Затверджено 14 липня 1928 р.

1. Матеріал. Матеріал, що його застосовують у дерев'яних мостах, може бути середній або найкращий. Крім зовнішніх ознак, щодо різних зад і хиб, дерево зачисляють до середньої чи кращої категорії залежно від наслідків механічного випробовування на згин (перелім) і відколювання вздовж волокон. Потрібні такі пересічні величини тимчасового опору для зразків нормальної вологості в 15%.

Тимчасовий опір кг/см ²	С о с н а		Д у б	
	середня	краща	середній	кращий
на згин не менш, як	410	550	520	650
на відколювання вздовж волокон . .	50	60	75	90

Модуль пружності дерева в кг/см ²	Сосна та інші глицеві породи	Дуб та інші тверді листяні породи
на стиск уздовж волокон	110 000	110 000
„ „ уперек „	3 500	10 000

Ці модулі відповідають повітряно-сухому дереву з вологістю не більшою за 20%. Для вогкого дерева модуль пружності беруть на $\frac{1}{3}$ менший.

Коли застосовують іншу породу дерева, крім сосни та дуба, основні допускні напруги визначають, ґрунтуючися на наслідках механічного випробовування дерева відповідно до напруг, визначених для сосни та дуба.

2. Допускні напруги для довгочасних мостів з повітряно-сухого дерева, що має вологість не більшу за 20% і коли частини, що їх розраховують, не перебувають під водою.

Куди напря- вленій чии силі	Вид напруг кг/см ²	Сосна		Дуб	
		серед- ня	краща	серед- ній	кращий
Уздовж волокон	Безпосередній рівномірний стиск	70	85	85	100
	Те саме для стоек і косяків пальових опор . . .	50	60	60	65
	Безпосередній рівномірний розтяг	100	120	120	140
	Безпосереднє рівномірне відколювання	12	14	14	16
	Розтяг і стиск при згині	80	95	100	125
	Відколювання при згині та інших випадках, коли урахують нерівномірний розподіл напруги	20	25	25	30
	Зім'яття торця від торця	50	60	60	70
	Те саме через метал. переліжку	60	75	75	90
	Рівномірне зім'яття круглими вкладнями і плі- шками (масивними, дисковими і кільцевими)	60	75	75	90
	Бортове зім'яття в отворах прогоничів, шпе- ників, двяхів тощо	100	175	115	130
	Уперек волокон	Зрізування нормально до осі дерева	30	35	50
Зім'яття на ширині більшій, ніж половина пов- ної ширини бруса, що його зминають		20	25	35	40
Зім'яття на ширині рівній або меншій, ніж по- ловина повної ширини бруса, що його зминають, і під шайбами		35	40	50	60
Рівномірне зім'яття круглими вкладнями і плішками (масивними, дисковими і кільцевими)		35	40	50	50
Бортове зім'яття в отворах прогоничів, шпе- ників, двяхів тощо		60	75	75	85
Відколювання тангенціальне		5	6	12	14

5. Допускна напруга на кутове відколювання силою, направленою під кутом до напрямку волокон. Коли відколювальна сила чинить під кутом до напрямку волокон у тангенціальній площині, допускні напруги (рівномірні) на кутове відколювання залежно від кута беруть з такої таблиці, не інтерполюючи.

Кут відколювання з напрямом волокон	С о с н а		Д у б	
	середня	краща	середній	кращий
0°—15°	12	14	14	16
16°—30°	11	12	14	16
31°—45°	9	10	13	15
46°—60°	7	8	13	15
61°—75°	6	7	12	14
76°—90°	5	6	12	14

6. Усі наведені попереду допускні напруги можна підвищувати:
 на 15%, розраховуючи на одночасний чин сторчового обтяження і вітру;
 на 20%, розраховуючи тимчасові мости (на обхідних шляхах з терміном служби не більшим за 3 роки);
 на 40% — для складальних підмостків, естокад, щоб переводити роботи, тощо;
 на 10% — у частинах надійно захищених від атмосферного впливу, коли захисні пристрої дають змогу провітрювати і коли застосовують дерево з вологістю не більшою за 20%.
7. Наведені попереду допускні напруги неодмінно треба знижувати
 на 20%, коли дерево, застосовуване у відкритих частинах мосту, має вологість понад 20%;
 на 10%, коли дерево, застосовуване у надійно захищених від атмосферного впливу частинах мосту, має вологість понад 20%;
 на 20% — у частинах розташованих нижче від рівня меженної води, незалежно від вологости дерева.

8. Перевірка стиснених елементів. Тривкість стиснених елементів перевіряють на чистий стиск по площі перекрою ω_{netto} і на подовжний згин, враховуючи коефіцієнт φ зменшення допускної напруги.

На чистий стиск перевіряють за формулою

$$n = \frac{S}{\omega_{netto}} < n_0$$

де n_0 — основна допускна напруга на стиск уздовж волокон.

На подовжний згин перевіряють за формулою

$$n = \frac{S}{\varphi \cdot \omega} < n_0$$

при чому $\omega = \omega_{brutto}$, коли перекрій ослаблений не більш, як на 25% його площі;

$\omega = 1,3 \omega_{netto}$, коли перекрій ослаблений більш, як на 25% його площі.

Коефіцієнт φ зменшення напруги визначають за формулою

$$\varphi = 1 - 0,0069 \left(\frac{l}{r} \right) \dots \dots \dots (4),$$

коли гнучкість елемента $\frac{l}{r} = 5$ до 100.

Коли гнучкість елемента більша за 100, то допускну напругу на по-
довжний згин, незалежно від роду й якості дерева, визначають за фор-
мулою

$$n = \frac{E \cdot \pi^2}{n_0 s \left(\frac{l}{r}\right)^2} \dots \dots \dots (B)$$

E — модуль пружності дерева на стиск уздовж волокон;

s — коефіцієнт надійності, що дорівнює 5;

$r = \sqrt{\frac{J}{\omega}}$ — найменший радіус інерції перекрою;

J — найменший момент інерції перекрою *brutto*;

ω — площа перекрою *brutto*;

l — розрахункова довжина стисненого елемента, що її дістають, помножа-
ючи його справжню довжину на коефіцієнти:

2 — коли один кінець стрижня затиснений, а другий вільно обтяжений;

1 — коли обидва кінці суставно (шарнірно) закріплені;

0,75 — коли один або обидва кінці затиснені.

Наслідки розрахунку за двома наведеними попередю формулами по-
дано в дальшій таблиці.

$\frac{l}{r}$	n	$\frac{l}{r}$	φ
5	0,966	80	0,448
10	0,931	90	0,379
20	0,862	100	0,310
30	0,793	110	18 π/cm^2
40	0,724	120	15 "
50	0,655	130	13 "
60	0,586	140	11 "
70	0,517	150	10 "

Для круглого перекрою діам. d :

$$r = \sqrt{\frac{\pi \cdot d^4 \cdot 4}{64 \cdot \pi \cdot d^2}} = \frac{d}{4} \text{ або } \frac{l}{r} = 4 \frac{l}{d}.$$

Для прямокутного перекрою з вишиною h у площині згину:

$$r = \sqrt{\frac{b \cdot h^3}{12 \cdot b \cdot h}} = \frac{h}{3,46} \text{ або } \frac{l}{r} = 3,46 \frac{l}{h}.$$

Підставляючи ці вартості $\frac{l}{r}$ до формул A і B і поробивши потрібні об-
числення, дістаємо таку таблицю, що, користуючися з неї, можна не обчи-
словати радіуса інерції r . У випадку круглого перекрою діам. d
досить визначити відношення l/d і взяти з таблиці коефіцієнт φ , що йому
відповідає. У випадку прямокутного перекрою, треба виходити з того,
в якій площині відбувається згин. Коли через h позначити довжину того
боку прямокутного перекрою, що збігається з площиною згину, то треба
розрахувати відношення l/h і з таблиці взяти коефіцієнт φ , який йому
відповідає.

Таблиця 28. Коефіцієнти φ у випадку

круглого перекрою				прямокутного перекрою			
\bar{d} — діаметр колоди				h — висина бруса у площині згину			
l/d	φ	l/d	n	l/h	φ	l/h	n
			$\kappa/см^2$				$\kappa/см^2$
1	0,973	26	20	1	0,977	30	20
2	0,945	27	19	2	0,953	31	19
3	0,917	28	17	3	0,928	32	18
4	0,890	29	16	4	0,904	33	17
5	0,863	30	15	5	0,880	34	16
6	0,836	31	14	6	0,856	35	15
7	0,809	32	13	7	0,832	36	14
8	0,781	33	13	8	0,809	37	13
9	0,753	34	12	9	0,786	38	13
10	0,724	35	11	10	0,762	39	12
11	0,697	36	11	11	0,738	40	11
12	0,670	37	10	12	0,714	41	11
13	0,642			13	0,690	42	10
14	0,614			14	0,666	43	10
15	0,586			15	0,642		
16	0,559			16	0,617		
17	0,532			17	0,594		
18	0,504			18	0,570		
19	0,475			19	0,546		
20	0,448			20	0,523		
21	0,421			21	0,500		
22	0,394			22	0,436		
23	0,367			23	0,453		
24	0,349			24	0,429		
25	0,313			25	0,405		
				26	0,381		
				27	0,357		
				28	0,333		
				29	0,310		

9. Допускні напруги на окремі палі, коли розраховувати пальові основи:

Діаметр палі см	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	34	36
Допускн. тиск т	10	11	12	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	21	22,5	25,5	29	32,5

10. Допускні напруги для залізних частин:

- на розтяг у прогоничах, у поодиноких тяжах і в накладах 900 кг/см^2
- на розтяг у подвійних, потрійних і почвірних тяжах, що працюють разом 750 кг/см^2
- на розтяг тяжів із стяжними муфтами: поодиноких . . . 750 "
- " " " " " " не поодиноких . 600 "
- на зрізування нют і прогоничів 720 "

Ці напруги можна підвищувати:

- на 15% — розраховуючи на сумісний чин сторчового обтяження і вітру;
- на 20% — для тимчасових мостів із терміном служби не більшим за 3 роки;
- на 40% — для складальних підмостків і естакад, щоб переводити роботи.

29. Допускні напруги Цушляхтрансу НКШ для авто-возових шляхів. 1931 р.

1. Матеріал. Дерево зачисляють за якістю до 1-го і 2-го сорту, крім зовнішніх ознак, щодо різних вад і хиб, залежно від наслідків механічного випробовування на згин (перелім) і на відколювання вздовж волокон, при чому потрібні такі пересічні величини тимчасового опору для зразків нормальної вологості 15%.

Тимчасовий опір кг/см ²	С о с н а		Д у б	
	2-й сорт	1-й сорт	2-й сорт	1-й сорт
на згин не менш, як . . .	400	500	500	600
на відколювання вздовж волокон	45	55	60	75

Випробовуючи зразки дерева з вологістю, відмінною від 15%, але не вищою за 23%, здобуті з спроби тимчасові опори на згин і відколювання приводять до нормальної вологості за формулою:

$$R_{15} = R_e(1 + k(e - 15))$$

де R_e — здобутий з досліду тимчасовий опір при вологості = „e“%,
 R_{15} — опір, приведений до нормальної вологості 15%,
 k — коефіцієнт вологості, зазначений у такій таблиці:

Коефіцієнт k	стиск	згин	відколювання
для сосни	0,05	0,04	0,03
„ дуба	0,04	0,04	0,02

Примітка. Складаючи типові проєкти, беруть півсухе дерево 2-го сорту.

У відповідальних частинах наскрізних ферм (зв'язнів) можна уводити в розрахунок повітряно-сухе дерево 1-го сорту.

В окремих випадках за місцевими умовами можна вживати замість сосни дерево й інших глицевих порід, от як смереки, модрини та ін., замість дуба — інших листяних порід, от як ясена, бука, граба та ін., змінюючи допускні напруги — помножуючи основну допускну напругу для сосни на коефіцієнт 1,1 для модрини, 0,9 — для смереки та кедрі і 0,85 — для ялини або основну допускну напругу для дуба на 0,9 для ясена і 0,6 для бука та граба.

2. Допускні напруги для мостів з повітряно-сухого дерева (з вологістю не більшою за 18%).

Яка напруга	Напрямок напруги щодо волокон	С о с н а		Д у б		Примітки до окремих пунктів
		2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	
1. Розтяг рівномірний	0°	110	130	130	155	1. 0° вздовж волокон 90° — упоперек волокон
	90°	2	2,5	6	7	
2. Стиск рівномірний	0°	100	120	120	145	2. При тиску під 90° підкладень заввишки має бути не більший, як заввишки
	90°	15	18	25	30	
3. Згин	0°	100	130	130	155	

Яка напруга	Напряг напруг щодо волокон	С о с н а		Д у б		Примітки до окремих пунктів
		2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	
4. Відколювання рівномірне (подовжне)	0°	12	14	18	22	4. Дозволяється при умові, коли ураховувати довжину відколювання вздовж волокон не більш за семиразову глиб. врубування, а впоперек волокон—не більш за триразову глибину врубування
„ рівномірне (тангенціальне)	90°	6	7	9	11	
5. Відколювання при згині в інших випадках, коли урахов. нерівномірний розподіл відколювальних напруг	0°	22	26	32	38	9. Частина довжини, що її змінюють, $\frac{1}{3}$ 10. Частина ширини, що змінюється, $\frac{1}{2}$, частина довжини, що змінюється, $\frac{1}{3}$ 13. Уважають, що розрахункова напруга рівномірно розподілена по діаметру
6. Зім'яття торця від торця	0°	70	85	110	120	
7. Те саме через метал. переліжку	0°	80	96	110	130	
8. Перерізування волокон	90°	45	55	60	70	
9. Зім'яття по всій ширині на частині довжини	90°	25	30	50	60	
10. Зім'яття 2-го роду часткове на частині ширини й довжини	90°	35	40	65	80	
11. Зім'яття під шайбами прогонячів	90°	45	55	85	100	
12. Зім'яття для лобових, шоківих і ножичних каїв	90°	25	30	50	60	
13. Рівномірне зім'яття метал. круглими вкладнями і плішками (дисковими і кільцевими)	0°	85	100	110	130	
	90°	35	40	65	80	

Коли дерево півсухе або вогке і в інших умовах, уводять такі поправки:

У м о в и	Повітряно-сухе	Півсухе	Вогке
У захищених умовах	1	0,90	0,75
„ незахищених „	0,90	0,85	0,75
Змінної вологости (змін. рівень води або в землі)	0,60	0,60	0,60
Під водою	0,75	0,75	0,75

3. Допускні напруги на косе зім'яття в кг/см²

Випадки косого зім'яття	Дерево		Кут змиальної сили з напрямом волокон						
	по-рода	якість	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Зім'яття 1-го роду по всій ширині на частину довжини	Сосна	2 сорту	70	63	48	37	30	26	25
		1 "	85	76	59	45	36	32	30
	Дуб	2 сорту	100	94	80	67	57	52	50
		1 "	120	113	96	80	69	62	60
Зім'яття 2-го роду часткове, на частині ширини і довжини	Сосна	2 сорту	100	97	88	79	71	67	65
		1 "	120	116	106	98	88	82	80
	Дуб	2 сорту	70	66	56	47	40	36	35
		1 "	85	79	66	54	46	41	40
Зім'яття бортове в отворах прогонців	Сосна	2 сорту	120	110	89	70	59	52	50
		1 "	145	133	107	85	71	63	60
	Дуб	2 сорту	140	133	118	102	90	83	80
		1 "	165	157	140	120	106	98	95
Зім'яття метал. круглими вкладнями і пліш-ками (дисковими і кільцевими)	Сосна	2 сорту	85	77	63	50	41	37	35
		1 "	100	91	73	57	47	42	40
	Дуб	2 сорту	110	105	94	82	73	67	65
		1 "	130	125	113	99	89	82	80

Коли чинить змиальна сила під кутом між 0° і 90° до напрямку волокон, допускні напруги на справжню площу зім'яття визначають за формулами

$$n_{\alpha} = \frac{n_c}{1 + (c - 1) \sin^2 \alpha}, \text{ де } c = \frac{n_c}{n'_c}$$

n_c — допускна напруга на зім'яття вздовж волокон,

n'_c — допускна напруга на зім'яття уперек волокон,

α — кут між напрямом чину змиальної сили і напрямом волокон.

Обчислені за цією формулою величини допускних напруг для сосни й дуба через кожні 15° подано в попередній таблиці; допускні напруги для проміжних вартостей кута α визначають, інтерполюючи з точністю до цілих кг.

4. Допускні напруги на косе відколювання, коли відколювальна сила чинить під кутом до напрямку волокон.

Кут відколювання з напрямом волокон	С о с н а		Д у б	
	2-й сорт	1-й сорт	2-й сорт	1-й сорт
0°—15°	12	14	18	22
16°—30°	11	12	16	19
31°—45°	9	10	14	16
46°—60°	7	8	11	13
61°—90°	6	7	9	11

5. Усі наведені попереду допускні напруги можна підвищувати:
- на 15%, розраховуючи на одночасний чин сторчового обтяження і вітру;
 - на 50% — для тимчасових мостів з терміном служби не більшим за 3 роки;
 - на 10% — для звичайних трьохкутних і трикутно-косякових з стягелем мостів;
 - на 60%, не ураховуючи коефіцієнта на незахищеність — для складальних підмостків та естокад, щоб переводити роботи.

6. Перевірка стиснених елементів. Стиснені елементи перевіряють на подовжний згин, припускаючи, що допускна напруга дорівнює:

$$n' = \varphi n$$

де n — основна допускна напруга на стиск уздовж волокон, φ — коефіцієнт зменшення допускної напруги, що його визначають за формулою:

$$\varphi = 1 - 0,007 \frac{l}{r} \text{ при } \frac{l}{r} \text{ від 5 до 100}$$

$$\text{і } \varphi = \frac{30}{\frac{l}{r}} \text{ коли } \frac{l}{r} \text{ більше за 100.}$$

У цих формулах l — розрахункова довжина стисненого елемента, що її здобувають, помножуючи справжню довжину елемента на коефіцієнти:

- 2 — коли один кінець елемента затиснений, а другий вільно обтяжений;
- 1 — коли обидва кінці суставно-закріплені;
- 0,80 — коли один кінець затиснений, а другий закріплений;
- 0,65 — коли обидва кінці затиснені;

$r = \sqrt{\frac{J}{\omega}}$ — найменший радіус інерції площі поперечного перекрою елемента;

J — найменший момент інерції перекрою брутто;

ω — площа поперечного перекрою брутто.

Гнучкість, тобто відношення $\lambda = \frac{l}{r}$ елементів, має бути не більша за 150.

У таблиці дано вартості φ у функції від λ ; проміжні вартості φ визначають за лінійною інтерполяцією:

λ	φ	λ	φ	λ	φ
5	0,97	60	0,58	120	0,25
10	0,93	70	0,51	130	0,23
20	0,86	80	0,44	140	0,21
30	0,79	90	0,37	150	0,20
40	0,72	100	0,30		
50	0,65	110	0,27		

Перевіряючи стиснені елементи на допоміжний згин, до розрахунку напруг вводять або площу його перекрою брутто, коли перекрій ослаблений не більш, як на 25%, або площу перекрою нетто, помножену на $\frac{1}{3}$, коли ослаблення перевищує 25%. Незалежно від цієї перевірки, треба перевірити стиснений елемент на тривкість по площі перекрою нетто, не помножуючи її на коефіцієнт φ .

7. Допускні тиски на окремі палі при розрахунку паливних основ.

Діам. палі с.м.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	34	36
Допускний тиск m	11	12	13,5	14,5	16	17	18,5	20	21,5	23	24,5	28	32	36

8. Допускні напруги для сталевих частин у дерев'яних мостах:
 на розтяг, стик і згин сталевих частин 1500 кг/см²
 на розтяг у прогоничах, поодиноких тязах і накладках . 1400 „
 на розтяг у тязах при двох, трьох і чотирьох тязах,
 що працюють разом 1200 „

на розтяг тяжів з стяжними муфтами, поодиноких . . .	1200	кг/см ²
” ” ” ” ” ” не поодиноких . . .	1100	”
на зрізування нют і прогоничів	1100	”
на зім'яття нют	2500	”

Розраховуючи на те, що одночасно чинитимуть сторчове обтяження і вітер, ці напруги можна підвищувати на 15%, а для тимчасових споруд на 30%.

30. Допускні напруги для конструкцій і споруд за «Єдиними нормами строительного проектирования 1930 г.»

І. Загальні вказівки.

а) Проектуючи й розраховуючи різні дерев'яні споруди та їх окремі частини (промислові й житлові будинки, мости, гідротехнічні споруди, естокади, кружини, риптовання й підмостки), треба керуватися такими основними нормами й правилами.

Уточнювати ці норми й методи їх застосовування треба згідно з ука-зівками технічних умов на дерев'яні споруди, що їх видала комісія будівництва при РПО.

б) Розрахункові допускні напруги в дерев'яних частинах встановлюють залежно від чотирьох умов:

1. Від класу споруди (II, III і IV).

2. Від умов служби споруди або її окремих частин щодо несприятливих впливів на дерево, а саме атмосферних опадів, пари тощо (розрізняють споруди: захищені від несприятливих впливів, незахищені і підводні або такі, що містяться в межах змінного рівня води).

3. Від породи і сорту дерева (перший, другий і третій), що його характеризують зовнішні ознаки, а для 1-го і 2-го сорту, крім того, і тимчасовий опір дерева на згин і на відколювання, що має бути не менший за зазначений у дальшій таблиці:

Тимчасовий опір при вологості в 15% кг/см ²	1-й сорт		2-й сорт	
	Сосна	Дуб	Сосна	Дуб
На згин не менш як	500	600	400	500
На подовжнє відколювання . .	55	75	45	60

4. Залежно від ступеня вологості дерева встановлюють такі назви: повітряно-сухе дерево з вологістю 18% і менше, півсухе з вологістю понад 18% до 23% і вогке — з вологістю понад 23%.

Примітка. Випробовуючи зразки дерева з вологістю, відмінною від 15%, але не вищою за 23%, здобуті з досліду тимчасові опори на згин і відколювання приводять до нормальної вологості за формулою:

$$R_{15} = R_e[1 + 0,03(e - 15)]$$

Тут R_e — здобутий з досліду тимчасовий опір при вологості в „e“% і R_{15} опір, приведений до нормальної вологості в 15%.

II. Допускні напруги.

а) Основні допускні напруги, наведені в дальшій таблиці, дано для споруд, захищених від несприятливих впливів, будованих з дійшлого, цілком здорового, будівельного дерева, повітряно-сухого з вологістю не більшою за 18% і з небагатьма сучками, старанно розрахувавши, узявши на увагу всі можливі несприятливі випадки впливу різних обтяжень і старанно сконструювавши і виконавши усі споруди.

Таблиця 30. Основні допускні напруги кг/см².

Напруга	Напрямок напруги щодо волокон	Позначення	Допускні напруги з $B=c$ дерева для		Примітки
			сосни	дуба	
1. Розтяг рівномірний	0°	$[n+]$	110	130	1. 0° вздовж волокон
	90°	$[n+\perp]$	2	6	90° уперек волокон
2. Стиск рівномірний	0°	$[n-]$	100	120	2. Коли стиск під 90° підкладень заввишки має бути не більший як завширшки
	90°	$[n-\perp]$	16	32	
3. Відколювання: рівномірне (подовжне)	0°	$[t]$	12	18	3. Дозволяється, коли ураховувати довжину відколювання вздовж волокон не вищі за шостиразову глибину каю, а вперек волокон не вищі за чотириразову глибину
„ рівномірне (тангенціальне)	90°	$[t\perp]$	6	9	
4. Згин	0°	$[n_u]$	110	130	
5. Відколювання при згині та в інших випадках, коли ураховують нерівномірний розподіл відколювальних напруг	0°	$[t_u]$	22	32	5. Тільки для максимальної напруги
6. Зім'яття торця від торця	0°	$[n_c]$	70	100	
7. Те саме через металеву передіжку	0°	$[n_c]_u$	80	110	
8. Зім'яття 1-го роду, по всій ширині на частині довжини	90°	$[n_c\perp]_1$	25	50	8. Частина довжини, що змінюється, $\leq 1/3$
9. Зім'яття 2-го роду часткове, на частині ширини і довжини	90°	$[n_c\perp]_2$	35	65	9. Частина ширини, що змінюється, $\leq 1/3$, частина довжини, що змінюється, $\leq 1/3$
10. Рівномірне зім'яття метал круглястими вкладнями і плішками (дискowymi і кільцевими)	0°	$[n_c]_s$	85	110	10. Уважають, що розрахункова напруга рівномірно розподілена по діаметру
	90°	$[n_c\perp]_s$	85	65	
11. Бортове зім'яття в отворах прогонців, шпеноків, цвяхів і т. д.	0°	$[n_c]_b$	120	140	11. Тільки для максимальної бортової напруги
	90°	$[n_c\perp]_b$	50	80	
12. Перерізування волокон	90°	$[t_b]$	45	60	

б) Виходячи з даних у п. „а“ основних напруг, здобувають допускні напруги для всіх можливих випадків поєднання умов, перерахованих у п. „б“, розд. I так:

1. Поправку на клясу споруди роблять тільки тоді, коли вживають для споруди сорт дерева, що не відповідає клясі. Величину поправкових коефіцієнтів, що на них помножують основні напруги, беруть згідно з такою таблицею:

Класа споруди	Сорт дерева		
	1-й	2-й	3-й
II	1,0	0,8	—
III	1,20	1,0	0,80
IV	—	1,20	1,00

2. Поправку основних напруг на ступінь забезпечення споруди від шкідливих впливів беруть у такому розмірі:

Для захищених споруд	1,00
Для споруд, що стоять на вільному повітрі, або не захищених від шкідливих впливів	0,85
Для частин споруди, що містяться під водою, або в межах змінного рівня води	0,70

3. Уживаючи дерево інших порід, цілком добротне, що відповідає технічним умовам, запроваджують такі поправки:

Для модрина	1,1	основної допускної напруги для сосни
Для ялини, смереки і кедра	0,9	
Для ясеня	0,9	основної допускної напруги для дуба
Для бука та граба	0,8	

4. Поправку на вологість дерева роблять у такому розмірі:

У захищених спорудах, уживаючи:

півсухого дерева	0,85
вогкого „	0,65

У не захищених спорудах, уживаючи:

півсухого дерева	0,90
вогкого „	0,80

У підводних частинах радять уживати вогке дерево; через те поправки на вологість дерева не роблять.

Примітки: 1. Усі поправки обчислюють за величиною основної допускної напруги, перемножуючи поправкові коефіцієнти. Наприклад, для незахищеної споруди III класу, з вогкої ялини 3-го сорту дозволена напруга на рівномірний стиск уздовж волокон

$$[n -] = 0,8 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 100 = 49 \text{ кг/см}^2.$$

Для тієї самої споруди з півсухої модрина 1-го сорту

$$[n -] = 1,20 \cdot 0,85 \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot 100 = 101 \text{ кг/см}^2.$$

2. Усі напруги, обчислюючи, слід закругляти до цілих кг/см², крім відколювання, що його закругляють до 0,5 кг/см².

в) Для мостів і естакад допускні напруги визначають за даними основними напругами, згідно з п. „б“ розд. I і пп. „а“ і „б“ розд. II, не урахувуючи динамічного впливу.

г) Для риштовань, підмостків і кружин допускні напруги, визначені за даними у п. „б“ розд. I і в пп. „а“ і „б“ розд. II, збільшують на 40%.

г) Коли чинить зминальна сила під кутом між 0° і 90° до напрямку волокон, тоді допускні напруги на справжню площинку зім'яття $[n_c]_v$ визначають за формулою

$$[n_c]_v = \frac{[n_c]}{1 + \left(\frac{[n_c]}{[n_{c\perp}]} - 1 \right) \sin^2 \alpha}$$

де: $[n_c]$ і $[n_{c\perp}]$ — відповідні допускні напруги на зім'яття при 0° і 90°,

а α — кут між напрямом чину змиальної сили і напрямом волокон. Числові вартості позначають у кг на квадратований сантиметр і закругляють до цілих чисел.

д) Допускні напруги на кутове відкрювання, тобто тоді, коли чинить відколювальна сила в тангенціальній площині під кутом α до напрямку волокон, визначають за такою самою формулою:

$$[t]_{\nu} = \frac{[t]}{1 + \left(\frac{[t]}{[t_{\perp}]} - 1 \right) \sin^2 \alpha}$$

Числові вартості закругляють до 0,5 кг/см².

е) Стиснені частини перевіряють на подовжний згин, зменшуючи у цьому разі розрахункову площу перекрою F , помножуючи її на коефіцієнт φ_n для перекрою, що складається з одного цілого бруса, а для перекрою, складеного, наприклад, з двох дошок за фіг. 7, перевіряючи на подовжний згин щодо осі xx — на φ_x і щодо осі yy — на φ_y . За розрахункову площу, перевіряючи на подовжний згин, вважають:

1. $F_{бр}$ усього перекрою, коли ослаблення в місці найбільших напруг при згині менше за 25% усього перекрою, або

2. $\frac{1}{3} F_{нет}$ усього перекрою, коли ослаблення в цьому місці більше за 25%.

Коли перекрій ослаблений несиметрично, неодмінно треба урахувати згинний момент від ексцентричності.

Коефіцієнти φ визначають залежно від гнучкості стисненої частини $\frac{l}{r}$ за формулами:

$$\varphi = 1 - 0,0069 \frac{l}{r} \text{ при } \frac{l}{r} \text{ від } 5 \text{ до } 100, \text{ або}$$

$$\varphi = \frac{E \pi^2}{k [n-] \left(\frac{l}{r} \right)^2} \text{ при } \frac{l}{r} \text{ більш як } 100.$$

У цих формулах:

l — розрахункова довжина стисненої частини, що її здобувають, помножуючи справжню довжину частини l на коефіцієнти:

2 — коли один кінець затиснений, а другий вільно обтяжений;

1 — коли обидва кінці суцільно закріплені;

0,8 — коли один кінець затиснений, а другий закріплений суцільно.

0,65 — коли обидва кінці затиснені;

r — радіус інерції перекрою щодо осі найменшого моменту інерції або відповідно до осі xx , yy або yy_1 ;

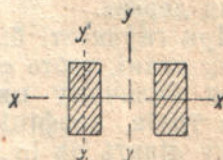
E — модуль пружності дерева на стиск уздовж волокон = 110 000 кг/см², як дерево сухе, 90 000 кг/см², як дерево півсухе, і 70 000 кг/см², коли вогке;

$[n-]$ — допускна напруга на стиск уздовж волокон у кг/см²;

k — коефіцієнт надійності = 4,5.

Для складового перекрою φ_x визначають за $\frac{l'_x}{r_x}$, φ_y — за $\frac{l'_y}{r_y}$ і φ' за $\frac{l'_1}{r_1}$,

де l'_x і l'_y — розрахункові довжини усієї частини при згині щодо осі xx і відповідно до осі yy ; $l'_1 = l_1 \approx$ віддаль між пов'язями (переліжками) у складових стрижнях і r_1 — радіус інерції перекрою однієї дошки або бруса, що увіходить до складового перекрою, щодо осі рівнобіжної з віссю yy .



Фіг. 7.

Довжину l_1 треба визначити так, щоб гнучкість $\frac{l_1}{r_1}$ була менша або дорівнювала найбільшій гнучкості усього перекрою щодо осі xx або yy .

Коефіцієнти φ і $k_2 = \frac{1}{\varphi}$

$\frac{l}{r}$	φ	$k_2 = \frac{1}{\varphi}$	$\frac{l}{r}$	φ	$k_2 = \frac{1}{\varphi}$	$\frac{l}{r}$	φ	$k_2 = \frac{1}{\varphi}$
5	0,966	1,035	40	0,724	1,381	80	0,448	2,232
10	0,931	1,074	50	0,655	1,527	90	0,379	2,639
20	0,862	1,160	60	0,586	1,706	100	0,310	3,226
30	0,793	1,261	70	0,517	1,898			

Ці коефіцієнти (для гнучкості до 100) не залежать від величини основної напруги і їх можна застосовувати для всіх випадків і для всіх порід дерева.

При гнучкості більшій за 100 допускна напруга на тиск при подовжньому згині, тобто $\varphi [n_-]$ залежить тільки від гнучкості й модуля пружності. Величину цих напруг дано в дальшій таблиці. Щоб знаходити, коли треба, коефіцієнт φ , дану для відповідної гнучкості допускну напругу ділять на $[n_-]$, встановлену для даного випадку.

Допускні напруги на стиск при подовжньому згині для сухого дерева $кг/см^2$.

$\frac{l}{r}$	$\varphi[n_-]$	$\frac{l}{r}$	$\varphi[n_-]$	$\frac{l}{r}$	$\varphi[n_-]$
101	24	120	17	140	12
110	20	130	14	150	11

Незалежно від розрахунку на тривкість за коефіцієнтами φ треба зроби розрахунок на міцність за найменшою $F_{нет}$ без φ .

в) Пов'язі цупкості (переліжки) треба скріпити з основними частинами перекрою так, щоб зсувальну силу на половині розрахункової довжини стисненого стрижня, рівну

$$T_{0,5} = \frac{S}{k} \cdot \frac{[n_u]}{[n_-]} \left(\frac{1}{\varphi_{\psi}} - 1 \right) \frac{N}{F}$$

прийняли цілком пов'язі, розміщені на половині розрахункової довжини (запровадивши до розрахунку роботу пов'язей тільки по одному шву).

У формулі для T :

S — статичний момент тієї частини перекрою, що зсувається щодо розглядуваного шва відносно осі yy ;

h — віддаль граничної фібри перекрою від осі yy ;

N — стисне зусилля і

F — розрахункова площа перекрою, тобто або $F_{ор}$ або $\frac{1}{3} F_{нет}$.

ж) Розрахунок злук тиблевого типу, тобто цвяхових, прогоничевих, тиблевих, штифтових і на залізних трубках, переводять за найменшою із вартостей, що їх здобувають за формулами:

$$P = kd^2 \sqrt{[n_u][n_c]_{ey}} \text{ або}$$

$$P = 0,4 ad[n_c]_{ey} \text{ або}$$

$$P = 0,6 bd[n_c]_{ey}, \text{ де}$$

P — зусилля, що його припускають на один зрізок тибля в $кг$;

d — зовнішній діаметр тибля в $см$;

a — глибина середнього бруса в см;

b — глибина крайнього бруса (накладки) в см;

$[n_u]$ — допускна напруга на згин тибля (див. далі таблицю);

$[n_c]_{cy}$ — допускна напруга на зім'яття дерева в тиблевій злуці, залежно від кута зім'яття (див. далі таблицю);

k — коефіцієнт, що залежить від типу тиблевої злуки (див. табл.).

Коефіцієнти k , $[n_u]$ і $[n_c]_{cy}$ для тиблевих злук

Тип тиблевої злуки	k	$[n_u]$	$[n_c]_s$	
			уздовж волокон	упоперек волокон
1. Цвяхи	0,7	1600	85	85
2. Прогоничі	0,4	1400	85	35
3. Дубові тиблі	0,5	150	60	35
4. Стальні шпеники	0,6	2400	85	35
5. Залізні трубки з зовнішнім діаметром і глибиною d і глибиною стінок a , що дорівнює:				
$\frac{d}{5}$	0,45	1400	85	35
$\frac{d}{10}$	0,40			
$\frac{d}{15}$	0,35			
$\frac{d}{20}$	0,30			

Віддаль уздовж бруса від торця дошки, а так само між осями тиблів усіх видів, крім цвяхів, визначають за формулою:

$$c = d \left(\frac{[n_c]_s}{2[t]} + 1 \right),$$

де: $[n_c]_s$ — напруга на зім'яття, допускна у тиблевій злуці, згідно з таблицею коефіцієнтів для тиблевих злук,

$[t]$ — допускна напруга на рівномірне відколювання, див. п. 3 у таблиці основних допускних напруг.

Для цвяхів віддаль c , знайдену за наведеною формулою, подвоюють для віддалі цвяха від торця дошки і потроюють для віддалі між цвяхами.

з) Круглясті дискові плішки (вкладні) розраховують за зім'яттям або самої плішки або супряжних частин, а так само за відколюванням плішки, коли вона з дерева.

Допускна напруга на одну плішку:

$$P = d \cdot b' [n_c \perp]_{дуба} \text{ або}$$

$$P = d \cdot b' [n_c]_{cy} \text{ або}$$

$$P = \frac{\pi d^2}{4} [t \perp]_{дуба}, \text{ де}$$

d — середній зовнішній діаметр плішки,

b' — глибина її врізу у супряжну частину,

Металеві плішки розраховують тільки за кутовим зім'яттям дерева $[n_c]_{cy}$ (див. таблицю основних допускних напруг, п. 10) або за відколюванням дерева.

Кільцеві розрізи плішки (вкладні) розраховують як подвійну плішку. Допускне зусилля на одну плішку, незалежно від напрямку сили:

$$P = 2d_0 b' [n_c]_{cy} \text{ або}$$

$$P_0 = 12b'd_0[t], \text{ коли зусилля напрямлене вздовж волокон, і}$$

$$P_{90} = 8b'd_0[t \perp], \text{ коли зусилля напрямлене впоперек волокон, де}$$

d_0 — внутрішній діаметр кільця, b' — глибина врізу кільця (нормально дорівнює $1/2$ ширини кільця),

$[n_c]_{av}$ беруть залежно від кута зім'яття, згідно з п. 10 таблиці основних допускних напруг.

Зусилля P по відколюванню для проміжних кутів визначають прямо-лінійно, інтерполюючи між P_0 і P_{90} .

и) Допускні напруги для металевих частин з сталі 3 у дерев'яних спорудах устанавлюють такі:

1. На розтяг, стиск і згин 1400 кг см²
2. На розтяг у прогоничах і одиничних тяжах . . . 1300 „
3. На розтяг у тяжах подвійних або потрійних . . . 1100 „
4. На розтяг тяжів з стяжними злучниками (муфтами):
 - одиничних 1100 „
 - подвійних або потрійних 1000 „
5. На зрізування нют і прогоничів 1000 „
6. На зім'яття нют 2500 „

§ 4. Постійне обтяження дерев'яних мостів.

Згідно з наказом НКШ з 5-го квітня 1922 р., під ч. 3261, визначаючи власну вагу дерев'яних споруд і мостів, вагу сосни слід брати в 750 кг/м³, а дуба в 900 кг/м³.

Таблиця 31. Попередня вага переїзної частини залізничних мостів.

У кг на подовжинний м мосту	
Рейки, запобіжні бруси, поміст, зближені соснові перечки й поруччя . .	650—800
Подовжні й поперечні трами мостів з їздою горою	370—420

Таблиця 32. Вага мостів із лежнями з колод (пачки з колод), розрахованими на нормальний поїзд 1907 р. при допускній нарузі на згин 96 кг/см² для пачок завширшки не більших за дві колоди, і 80 кг/см² для пачок завширшки три колоди. Вага дерева 900 кг/м³

Отвір у про- світі м	Довжина лежнів м	Число лежнів	Склад одного лежня		Подовжинна вага кг/под. м мосту		
			Число колод у кож- ному лежні	Діаметр колод см	усіх лежнів і пов'язей кг	рейок і перечок кг	усієї прогін- ної бу- дівлі кг
1,07	2,10	2	4	28	1050	493	1543
2,13	3,20	2	4	32	1035	463	1498
3,20	4,30	2	4	40	1325	445	1770
4,27	5,40	2	4	44	1505	433	1938
1,07	2,10	2	6	24	1505	493	1998
2,13	3,20	2	6	28	1475	463	1938
3,20	4,30	2	6	34	1630	445	2075
4,27	5,40	2	6	40	2010	433	2443
5,33	6,40	2	6	44	2420	568	2988
2,13	3,20	2	9	24	1415	463	1878
3,20	4,30	2	9	32	1870	445	2315
4,27	5,40	2	9	36	2220	433	2653
5,33	6,40	2	9	40	2690	568	3253
6,40	7,70	2	9	44	3200	553	3753

Прогони з сталевих двотаврових (двотетуватих) трамів. Щоб добирати перекрій таких односадових лежнів, складено таблиці 32 і 33 при допускній напрузі трамів на згин 1000 кг/см^2 .

Таблиця 33. Число двотаврових трамів під номіною рейкою.

Лежні розраховані на норм. поїзд 1907 р. і на декапод (Д).

№ профіля трамів	Прогін лежнів у м																						
	2,13		3,20		4,27		5,33		6,40		7,45		8,53		9,60		10,65		11,72		12,78		
	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	2	2	3	3	4	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	—	—	—	1	2	2	2	2	3	3	4	4	5										
45	—	—	—	—	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4								
50	—	—	—	—	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	5	4	5

Таблиця 34. Вага і будівна вишина односадових лежнів з сталевих двотаврових трамів, розрахованих на нормальний поїзд 1907 року.

№ профіля трамів	Отвір у про- світі м	Довжина лежнів м	Число трамів під 1-ою рейкою	Будівна вишина м	Подовжинна вага кг/под. м мосту		
					ферм і пов'язів кг	рейок і перечок кг	усієї прогінної будівлі кг
40	3,20	4,30	1	0,92	810	445	1255
45	4,27	5,40	1	0,97	780	433	1213
	5,33	6,40	2	0,90	1090	568	1658
	6,40	7,70	3	0,97	1225	553	1778
50	5,33	6,40	1	1,02	905	568	1473
	6,40	7,70	2	0,95	1150	553	1703
	8,53	10,00	3	1,02	1380	567	1947

Рейкові пачки (пакети), розраховані на декапод і на нормальний поїзд 1907 р. при допускній напрузі на згин 750 кг/см^2 для старих рейок і 1000 кг/см^2 для нових рейок.

Таблиця 35. Число рейок в одній пачці, коли нижню рейку підтримує одна пачка.

Тип рейки	Рейка заввишки	Вага рейки фунтів на подовж. фут.	Момент опору нової рейки с.м^2	Розрахунковий прогін у сажнях															
				$\frac{3}{4}$		1		$1\frac{1}{2}$		2		$2\frac{1}{2}$		3		$3\frac{1}{2}$		4	
				Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07	Д	07
Старі рейки	108	20	96	5	6	7	8	12	14	23	27	—	—						
	114	$21\frac{2}{3}$	109	5	5	6	7	10	12	20	24	—	—						
	119	$22\frac{1}{2}$	118	4	5	6	7	10	11	19	22	28	32						
	119	24	138	4	4	5	6	8	10	16	19	24	27						
	IV-a	121	23	123	4	5	5	6	9	11	18	21	27	31					
Нові рейки	IV-a	121	23	123	3	4	4	5	7	8	13	16	20	23	29	33	—	—	—
	III-a	128	25	147	3	3	3	4	6	7	11	13	17	19	25	28	35	40	45
	II-a	135	$28\frac{1}{2}$	180	2	3	3	3	5	6	9	11	14	16	20	23	28	33	36

Таблиця 36. Вага залізничних мостів системи Гав і Тавна,

розрахованих на паротяг декапод з американськими піввагонами, коли дерево важить 750 кг/м^3 .

Система ферм		Г а в а					Т а в н а		
Отвір	саж.	10 *)	10	10	15	20	8	10	
Розрахун. прогін	м	22,8	22,6	22,5	33,5	44,4	18,2	23,1	
Вишина ферм	м	3,1	3,2	4,3	5,6	8,2	2,8**)	2,7	
Число ферм		2	2	2	3	2	2	2	
Де їзда		горою	горою	горою	горою	низом	горою	горою	
Подовжинна вага в кг на подовж. м мосту	Ферм {	дерева	1227	1226	1223	1885	2111	1194***)	966
		сталі	308	273	238	349	458	53	60
	Пов'язей {	дерева	157	226	310	192	388	135	179
		сталі	21	12	27	26	29	14	24
	Вага ферм і пов'язей	1713	1737	1798	2452	2986	1396	1229	
	Те саме за формулою <i>a. l.</i>	75,1	77,1	80,1	74,1	67,1	77,1	53,1	
	подовжн. і поперечн. трямів {	дерева	251	372	370	397	511	—	—
		сталі	17	5	3	10	238	—	—
	перечок, помосту, поруччів, рейок {	дерева	640	632	657	675	353	724	833
		сталі	73	88	86	87	88	86	109
Переїзна частина важить	981	1097	1116	1169	1190	810	942		
Повна вага прогінної будівлі	2694	2834	2914	3621	4176	2206	2171		

*) Цей міст розраховано на нормальний поїзд 1884 р. і збудовано на Середнь-Сибірській залізниці.

**) Тавнові ферми не високі тому, що їх треба перевозити зібрані на залізничних плятформах.

***) Така велика вага пояснюється тим, що між дошками ґратника пороблено численні переліжки.

Таблиця 37. Подовжинна вага залізничних мостів з фермами Г а в а, з їздою горою, розрахованих на нормальний поїзд 1925 р. за схемою „О“. Вагу дано в кг на подовж. м мосту.

Отвір саж.	5	8	10	12
Розрахунковий прогін м	11,2	18,27	22,55	27,04
Число ферм	2	2	2	3
Сосна (750 кг/м³)				
Пояси ферм	646	750	964	1076
Косці	187	306	467	510
Опорні стояки	18	22	25	43
Пов'язі	241	168	294	102
Переїзна частина	813	1124	918	1175
Опорні частини	95	76	63	62
Усього сосни	2000	2446	2731	2968
Дуб (900 кг/м³)				
Підкладні і плішки ферм	291	163	352	288
Підкладні пов'язей		49	39	31
Підкладні і підкладки переїзної частини	4	47		111
Усього дуба	295	259	391	430
Усього дерева	2295	2705	3122	3398
Сталь				
Тяжі ферм	191	278	329	370
Стики поясів	204	246	203	377
Косці	8	28	27	28
Пов'язі	20	19	18	39
Переїзна частина	14	17	18	19
Усього сталі	437	588	595	833
Вага двох рейок типу II-а і щєброваного накриття	196	196	196	196
Повна подовжинна вага мосту в кг на п. м мосту	2928	3489	3913	4427

Таблиця 38. Подовжинна вага залізничних мостів з Т а в н о в и м и фермами з їздою горою, розрахованих на нормальний поїзд 1925 р. за схемою „О“. Вагу дано в кг на подовж. м мосту.

Отвір саж.	5	8	10	12
Розрахунковий прогін м	10,8	18,2	22,3	26,55
Число ферм	2	2	2	4
Сосна (750 кг/м³)				
Переїзна частина	900	928	923	1088
Пояси ферм	450	706	1052	1983
Косці	366	450	597	852
Стояки	216	404	307	423
Пов'язі	173	177	270	160
Опорні частини	68	60	61	84
Дубові тиблі	52	67	78	188
Усього дерева	2225	2792	3288	4778
Сталь				
Переїзна частина	29	23	32	38
Ферми	54	114	78	134
Пов'язі	22	38	27	18
Опорні частини	3	3	3	2
Усього сталі	108	178	140	192
Вага двох рейок типу II-а і щєброваного накриття	196	196	196	196
Повна подовжинна вага мосту в кг на подовж. м мосту	2529	3166	3624	5166

Таблиця 39. Емпіричні формули для ваги залізничних ферм Гава та Ріхтера.

Подовжинна вага в кг на подовж. м	Ферми Гава	Ферми Ріхтера
Поясів	$0,0052 (p + k) \frac{l^2}{h}$	$0,0041 (p + k) \frac{l^2}{h}$
Гратника ферм	$0,0024 (p + 1,24 \cdot k) l$	$0,0026 (p + 1,24 \cdot k) l$

Подовжинна вага пов'язей залізничних мостів з їздом горою:
 подовжніх у площині одного пояса $40h$ кг/п. м мосту,
 поперечних $40 + 20h$ „ „

l в м — розрахунковий прогін ферм; p в кг на п. м — повне постійне обтяження;
 h в м — теоретична вишина ферм; k в кг на п. м — тимчасове обтяження.

Таблиця 40. Вага залізничних мостів з фермами Лембке, розрахованими на нормальний поїзд 1884 р.

Із збірника Моск.-Казан. залізниці.

Ферми завдовжки саж.	Розрахунковий прогін		Подовжинна вага кг на под. м мосту			Ферми заввишки м	Число ферм
	саж.	м	ферм і пов'язей	рейок, помосту і перечок	усієї прогінної будівлі		
4	3,60	7,67	1070	389	1459	1,55	2
5	4,60	9,80	1000	378	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

Таблиця 41. Вага залізничних мостів з фермами Лембке, розрахованими на нормальний поїзд 1896 р.

З типів південно-західної залізниці

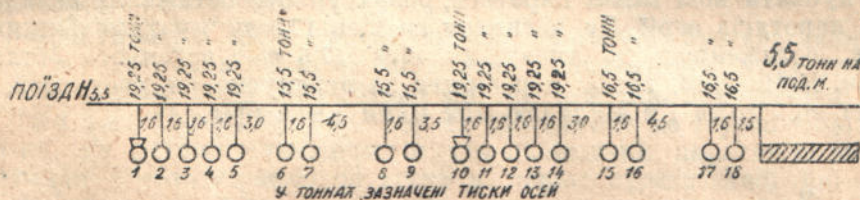
Отвір у про-світі саж.	Ферми завдовжки саж.	Повна вишина ферм саж.	Число ферм	Подовжинна вага кг на пог. м мосту			Від спідки рейки до низу опорних брусіів саж.
				ферм і пов'язей	рейок, помосту	усієї прогінної будівлі	
3	3,45	0,65	2	540	550	1090	0,92
4	4,5	0,90	2	615	550	1165	1,18
5	5,7	0,90	2	710	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

Таблиця 42. Вага залізничних мостів з двома фермами Лембле, розрахованими на нормальний поїзд 1907 р.

Ферма завдовжки		Ферми зовнішні	Подовжинна вага кг на подовж. м мосту		
саж.	м		ферм і по-в'язей	рейок, помосту, перечок	усієї прогін-ної будівлі
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	2,3	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. Поїзди для розрахунку дерев'яних мостів.

43. За останнім (1930 р.) проектом норм, проєктуючи дерев'яні мости та інші дерев'яні штучні споруди, слід брати для розрахунку тимчасове обтяження, що відповідає найважчому, який може обертатися цією залізничною колією в період проєктованої роботи мосту або споруди,



Фиг. 8.

рухомому складові, з тим, щоб узятая схема величиною еквівалентних обтяжень, які вона дає, була не нижча за $H 5,5$. Величину розрахункового рухомого обтяження для дерев'яних споруд визначає управа залізниці, ґрунтуючися на вказівках цього параграфу, і затверджує Центральна управа залізничного транспорту.

Таблиця 43. Еквівалентні обтяження, що відповідають поїздові „Н 5,5“ на подовж. м двох ферм.

Прогін. м	Еквівалентні обтяження в т/подовж. м				
	для лівої опори	для чверти прогону	для середини прогону	для трьох чвертей прогону	для правої опори
1	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500
2	23,100	19,250	19,250	19,250	23,100
3	18,822	16,541	12,830	16,541	18,822
4	17,325	14,117	13,475	14,117	17,325
5	16,016	13,244	13,244	13,244	16,016
6	15,400	12,406	12,406	12,406	15,400
7	14,929	12,415	12,415	12,415	14,929
8	14,438	12,512	12,512	12,512	14,438
9	13,784	12,263	12,267	12,263	13,784
10	13,288	11,858	11,858	11,858	13,043

(Продовження таблиці 43).

Прогін. <i>м</i>	Еквівалентні обтяження в <i>т/подовж. м</i>				
	для лівої опори	для чверти прогону	для середини прогону	для трьох чвертей прогону	для правої опори
12	12,590	11,279	10,916	11,123	12,360
14	11,882	10,827	10,344	10,607	11,718
16	11,182	10,321	10,011	10,140	10,991
18	10,723	9,737	9,842	9,608	10,961
20	10,339	9,318	9,592	9,309	10,148
25	9,713	8,812	8,756	8,829	9,608
30	9,506	8,467	8,353	8,560	9,442
35	9,312	8,342	8,045	8,512	9,047
40	9,093	8,196	7,911	8,339	8,673
45	8,888	8,026	7,901	8,019	8,292
50	8,670	7,858	7,812	7,794	7,882

Тимчасове сторчове обтяження для дерев'яних залізничних мостів.

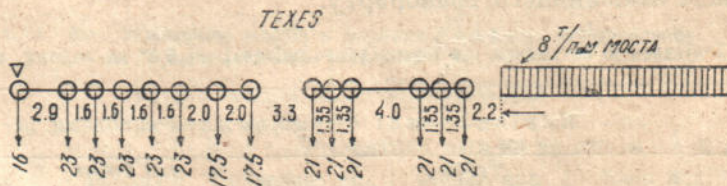
Запропонував ЦС року 1931.

Уважають, що на коліях, якими найближчими 10 роками не мають на думці пускати нові важкі паротяги, розрахункове обтяження складається з двох паротягів серії Жу з тиском на вісь 17,5 *т* з чотиривісними тендерами, обтяженими до тиску на вісь 17,5 *т*, і вагонного обтяження 6,5 *т/м*. Крім того, треба перевірити на перепускання двох осей, з тиском на вісь 20 *т* і з віддаллю між ними 1,8 *м* (фіг. А).

Фіг. А.



Фіг. В.



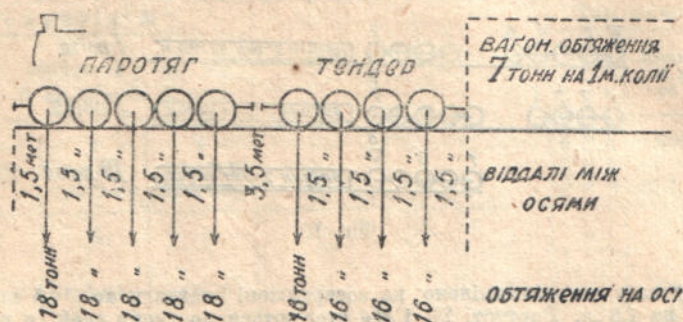
Уважають, що на коліях, якими найближчим часом мають пустити паротяги з тиском на вісь 23 *т*, розрахункове обтяження складається з паротяга 1—5—2 типу Техес з шостивісним тендером і вагонного обтяження 8 *т/м* (фіг. В).

Розриву поїзда на мосту в розрахунок не беруть.

Поїзд за нормами НКШ 1925 р.

Для мостів довгочасного типу під залізницю нормальної колії рухоме обтяження беруть таке, що відповідало б найважчому, що може

обертатися цією колією в період проєктованої роботи мосту, рухомому складові, але, будь-що-будь, не нижче за обтяження за такою схемою¹⁾:



Фиг. 9.

Коли на даній колії в період роботи мосту можна чекати, що обтяження на вісь рухомого складу перевищуватиме 18 т, тоді треба зробити перевірчий розрахунок мосту на перепускання двох окремих осей з обтяженням, що відповідає сподіваному.

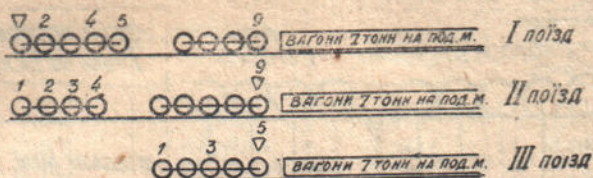
Величину розрахункового рухомого обтяження визначають, ґрунтуючися на вказівках цього параграфа, начальники залізниць, а коли будують нові колії, начальник робіт, і затверджує Центральна управа залізничного транспорту.

Розрахунковий поїзд розмішують на прогінній будівлі якнайневигідніше, з вагонами в один бік паротяга, припускаючи, коли треба, один розрив, але без того, щоб розрив міг постати між паротягом і тендером.

Для тимчасових мостів, що їх будують на термін не більший за 3 роки, як рухоме обтяження беруть найтяжчий паротяг із валкою, що фактично обертатиметься по мосту в період проєктованої його служби. Це розрахункове обтяження визначає начальник залізниці або робіт.

¹ Від схеми О (полегшеної) за нормами 1915 р. ця схема відрізняється тільки вагою вагонного обтяження, що становить 7 т замість 8.

Таблиця 44. Статичні моменти вантаг нормального поїзда 1925 р. для дерев'яних мостів.



Фіг. 10.

Подовжинну вагу вагонів замінено на зосереджені вантаги по 10,5 т, що віддалені одна від одної на 1,5 м. Вартості ΣP і M_n стосуються до тиску осей, а не коліс. Тендер відчепляти від паротяга не можна; через те III поїздом можна користуватися тільки тоді, коли віддаль від 1-го колеса до найближчої опори менша, ніж 3,5 м.

I поїзд				II поїзд				III поїзд			
n	l м	$\frac{1}{n} \Sigma P$ т	M_n т.м	n	l м	$\frac{1}{n} \Sigma P$ т	M_n т.м	n	l м	$\frac{1}{n} \Sigma P$ т	M_n т.м
1	0	18	0	1	0	16	0	1	0	18	0
2	1,5	36	27	2	1,5	32	24	2	1,5	36	27
3	3,0	54	81	3	3,0	48	72	3	3,0	54	81
4	4,5	72	162	4	4,5	64	144	4	4,5	72	162
5	6,0	90	270	5	8,0	82	368	5	6,0	90	270
6	9,5	106	585	6	9,5	100	491	6	9,0	100,5	540
7	11,0	122	744	7	11,0	118	641	7	10,5	111	691
8	12,5	138	927	8	12,5	136	818	8	12,0	121,5	857
9	14,0	154	1184	9	14,0	154	1022	9	13,5	132	1030
10	17,0	164,5	1596	10	17,0	164,5	1484	10	15,0	142,5	1228
11	18,5	175	1843	11	18,5	175	1731	11	16,5	153	1442
12	20,0	185,5	2105	12	20,0	185,5	1993	12	18,0	163,5	1672
13	21,5	196	2384	13	21,5	196	2272	13	19,5	174	1817
14	23,0	206,5	2678	14	23,0	206,5	2566	14	21,0	184,5	2078
15	24,5	217	2987	15	24,5	217	2875	15	22,5	195	2355
16	26,0	227,5	3313	16	26,0	227,5	3201	16	24,0	205,5	2647
17	27,5	238	3654	17	27,5	238	3542	17	25,5	216	2955
18	29,0	248,5	4011	18	29,0	248,5	3899	18	27,0	226,5	3280
19	30,5	259	4384	19	30,5	259	4271	19	28,5	237	3619
20	32,0	269,5	4772	20	32,0	269,5	4660	20	30,0	247,5	3975
21	33,5	280	5176	21	33,5	280	5064	21	31,5	258	4346
22	35,0	290,5	5596	22	35,0	290,5	5484	22	33,0	268,5	4735
23	36,5	301	6032	23	36,5	301,0	5920	23	34,5	279	5136
24	38,0	311,5	6484	24	38,0	311,5	6371	24	36,0	289,5	5554
25	39,5	322	6951	25	39,5	322	6838	25	37,5	300	5988
26	41,0	332,5	7434	26	41,0	332,5	7322	26	39,0	310,5	6438
27	42,5	343	7933	27	42,5	343	7820	27	40,5	321	6904
28	44,0	353,5	8447	28	44,0	353,5	8335	28	42,0	331,5	7376
29	45,5	364	8977	29	45,5	364	8865	29	43,5	342	7873
30	47,0	374,5	9523	30	47,0	374,5	9411	30	45,0	352,5	8386
31	48,5	385	10085	31	48,5	385	9973	31	46,0	363	8915
32	50,0	395,5	10663	32	50	395,5	10550	32	48,0	373,5	9459
								33	49,5	384	10019

Таблиця 45. Еквівалентні обтяження в тоннах на подовж. м одиничної колії, що замінюють нормальний поїзд 1925 року для дерев'яних мостів.

Розрахунковий прогін у м	Для моментів M				Для поперечних сил Q		
	Еквівал. обтяження m на подовж. м на обидві ферми				Обтяжена частина завдовжки в м	Еквівал. обтяження m на подовж. м на обидві ферми	
	коло опор	у чверті прогону	у середині прогону			коли $l - \lambda \leq 3,5 \text{ м}$	коли $l - \lambda > 3,5 \text{ м}$
l	k_0	k_1	k	λ	o	k_2	
1	50,00	50,00	50,00		1	50,00	50,00
2	31,25	25,00	25,00		2	31,25	31,25
3	25,00	22,22	16,67		3	25,00	25,00
4	20,31	18,75	15,63		4	20,31	20,31
	17,00	16,00	14,00		5	17,00	17,00
6	15,00	13,89	12,50	l — позначає розрахунковий прогін	6	15,00	15,00
7	14,69	12,49	12,49	ферми в м	7	14,69	14,69
8	14,09	12,38	12,28		8	14,09	14,06
9	13,56	12,07	12,00		9	13,56	13,33
10	13,10	11,76	11,56	λ — позначає довжину обтяженої частини прогону або основу трикутної ділянки інфлюентної лінії	10	13,10	12,76
12	12,38	11,17	10,75		11	12,71	12,30
14	11,83	10,65	10,31		12	12,38	12,03
16	11,40	10,22	9,86		13	12,08	11,79
18	11,06	10,00	9,69	$l - \lambda$ — позначає довжину необтяженої частини прогону	14	11,83	12,57
20	10,52	9,56	9,24		15	11,60	11,45
25	9,90	9,00	8,89		16	11,40	11,27
30	9,53	8,57	8,54		17	11,22	11,11
35	9,13	8,25	8,17	$3,5 \text{ м}$ = віддалі між останнім колесом паротяга і першим колесом тендера	18	11,06	10,96
40	8,89	8,16	7,88		19	10,91	10,82
45	8,70	8,07	7,65		20	10,52	10,44
50	8,53	7,95	7,50		22	10,28	10,22
					24	10,02	9,97
					25	9,90	—
					26	9,80	9,75
					28	9,62	9,58
					30	9,53	9,49
					32	9,33	9,30
					35	9,13	9,11
					38	8,98	8,95
					40	8,89	8,87
					42	8,80	8,78
					45	8,70	8,64
					48	8,59	8,58
					50	8,53	8,52

Таблиця 46. Найбільші тисни на бини й стояни від поїздів різного типу.

Розрахунковий проїзд	Ш и р о к а к о л і я										В у ш б ь к а к о л і я			
	Сер. Щ		Декагод		1896		1907		1925 дерев'ян. міст		1930 Н 5,5		Пар. № 1	№ 3 або 4
	Тиск м	на бині	Тиск м	на бині	Тиск м	на бині	Тиск м	на бині	Тиск м	на бині	Тиск м	на бині	Тиск м	на бині
2	20,08	24,30	25,28	20,25	30,00	30,00	22,50	27,00	23,10	26,95	7,50	9,00	9,44	13,77
3	24,30	32,30	34,56	25,50	40,00	40,00	27,00	36,00	28,23	37,22	9,00	10,00	13,13	18,56
4	30,18	39,79	45,92	30,75	55,00	55,00	33,75	49,50	34,65	50,05	9,75	10,29	14,94	17,08
5	35,90	45,21	52,74	36,60	64,00	64,00	39,60	57,60	40,04	59,29	10,23	12,44	15,33	18,17
6	39,96	50,56	57,90	40,50	70,00	70,00	45,00	63,00	46,20	65,50	12,86	15,09	16,27	20,75
7	43,43	54,34	63,25	43,30	78,60	78,60	51,43	68,72	52,25	72,41	12,92	17,36	17,87	22,71
8	46,37	57,71	68,47	45,38	82,50	90,00	56,25	75,38	57,75	80,08	14,07	19,43	19,24	24,05
9	49,80	61,33	74,75	47,84	86,67	100,00	60,00	83,11	62,03	88,58	15,17	20,51	21,16	27,44
10	52,55	64,25	81,03	50,30	92,30	110,00	63,80	90,20	66,44	95,92	16,47	23,09	23,03	29,59
11	55,14	68,12	87,43	53,46	88,33	119,50	67,64	100,34	71,18	101,88	17,58	24,47	24,42	31,46
12	58,69	76,85	94,29	56,50	94,32	127,00	72,17	107,44	75,54	107,08	18,67	25,80	25,92	33,38
13	60,55	83,56	100,48	59,66	99,71	135,30	76,61	114,31	79,54	112,78	19,64	27,85	27,19	35,20
14	62,72	90,03	106,52	63,43	104,58	144,40	81,00	121,59	83,16	119,20	20,74	31,08	28,42	37,60
15	65,60	98,13	111,75	67,20	109,95	151,80	85,33	127,97	86,50	125,30	21,91	31,45	29,53	38,21
16	68,61	102,34	116,33	70,50	115,36	158,70	90,12	134,00	89,45	131,68	22,98	33,12	30,78	39,82
17	71,81	109,13	120,37	73,85	120,70	165,30	98,88	140,45	93,08	137,81	23,84	35,09	31,94	41,26
18	75,42	111,91	124,56	76,21	125,64	171,60	97,80	146,43	96,51	144,32	24,84	36,75	33,01	42,71
19	79,12	119,11	128,70	78,79	130,34	177,70	101,60	152,32	100,06	151,33	25,92	38,26	34,20	44,22
20	82,83	128,81	133,27	82,28	134,80	183,30	105,25	158,00	103,39	158,22	26,87	40,52	35,36	45,58
21	86,28	134,80	137,84	85,00	139,24	189,00	109,07	163,80	107,24	166,95	27,87	42,87	36,41	47,33
22	89,36	140,17	142,83	88,60	143,22	194,00	112,81	168,13	110,98	173,88	28,92	43,90	37,41	48,98
23	92,55	145,45	147,42	91,30	147,20	199,88	116,43	175,26	114,58	181,33	29,98	45,88	38,46	50,74
24	95,66	150,95	151,90	94,32	151,20	205,10	120,19	181,61	118,06	188,35	30,91	47,73	39,55	52,85
25	98,91	156,05	156,02	97,00	157,50	210,08	123,82	187,92	121,41	195,30	31,86	50,95	40,69	54,04

Цією таблицею користуються, щоб розрахувати бики і стояни широкої вузькоколіїних залізниць. Усі тиски зазначено в тоннах і вони відповідають тискові осей, тобто тискові, що його передають бикові або стоянові обидві ферми мосту. У цій таблиці прийнято такі позначення:

Сер. Щ — поїзд з двох паротягів сер. Щ згідно з фіг. 70.

Декапод — поїзд з одного паротяга декапод і американських піввагонів, згідно з фіг. 77.

1896 — нормальний поїзд 1896 року з двох паротягів (фіг. 61).

1907 — нормальний поїзд 1907 р. з двох паротягів (фіг. 62).

Пар. № 1 — поїзд з двох паротягів № 1 (фіг. 11) по 12 тонн з вагонетами по 14 тонн (фіг. 15).

№ 3 або 4 — поїзд з одного паротяга № 3 або 4 (фіг. 13 і 14) з вагонетами по 14 тонн (фіг. 15).

Таблиця 47. Найбільші згинні моменти в *т.м* від поїздів різного типу.

Розрахунковий прогін м	Широка колія						Вузька колія	
	Сер. Щ	Декапод	1896	1907	1925 дер. міст.	1925 Н5,5	Пар. № 1	№ 3 або 4
								№ 3
1	4,08	4,38	—	—	—	—	—	1,77
2	8,15	8,75	10,00	10,00	12,5	9,62	3,00	3,71
3	13,54	13,98	15,00	16,88	18,75	14,43	6,00	8,83
4	24,30	25,28	25,50	30,00	31,26	26,95	9,00	13,77
5	36,37	36,17	37,27	44,50	43,75	41,38	12,00	18,95
6	40,24	51,84	52,10	61,80	56,25	55,82	15,00	23,95
7	64,26	70,84	66,90	85,00	76,50	76,04	18,00	32,03
8	80,97	91,84	81,80	110,00	99,04	100,10	21,00	36,61
9	94,70	111,84	96,70	135,00	121,50	124,21	25,48	39,30 № 4
10	116,5	131,84	111,60	160,00	144,50	148,22	30,39	45,82
11	136,28	151,99	126,60	185,00	168,64	172,23	37,55	58,81
12	155,89	174,42	142,60	212,56	193,50	196,50	40,31	63,83
13	171,08	196,87	160,70	246,06	222,45	224,57	53,00	69,88
14	195,82	221,71	179,40	281,04	252,60	253,44	59,48	80,25
15	216,30	247,94	200,10	316,34	283,50	286,23	68,50	91,60
16	237,37	276,17	223,80	361,25	315,52	320,33	77,51	102,05
17	265,71	303,81	247,60	406,62	353,12	358,59	81,16	112,71
18	294,05	336,44	273,50	456,25	392,44	398,61	93,95	123,50
19	320,20	370,81	309,80	505,92	426,88	438,50	106,39	135,93
20	339,00	410,78	335,70	555,63	462,00	479,60	118,69	147,61
21	382,46	453,35	368,60	605,36	505,60	519,54	129,09	149,10
22	409,24	482,00	418,50	658,35	550,55	560,08	133,43	185,30
23	440,56	523,22	456,85	712,90	598,25	601,10	149,83	186,25
24	477,95	565,72	488,35	767,50	644,62	642,47	163,41	197,57
25	510,98	608,22	527,30	824,22	694,00	684,05	174,56	115,09

У цій таблиці всі моменти зазначено в *т.м* і вони стосуються до напрямку осей, а не коліс. Узяті такі позначення:

Сер. Щ — поїзд з двох паротягів серії Щ згідно з фіг. 70.

Декапод — поїзд з одного паротяга декапод і американських піввагонів, згідно з фіг. 77.

1896 — нормальний поїзд 1896 р. з двох паротягів (фіг. 61).

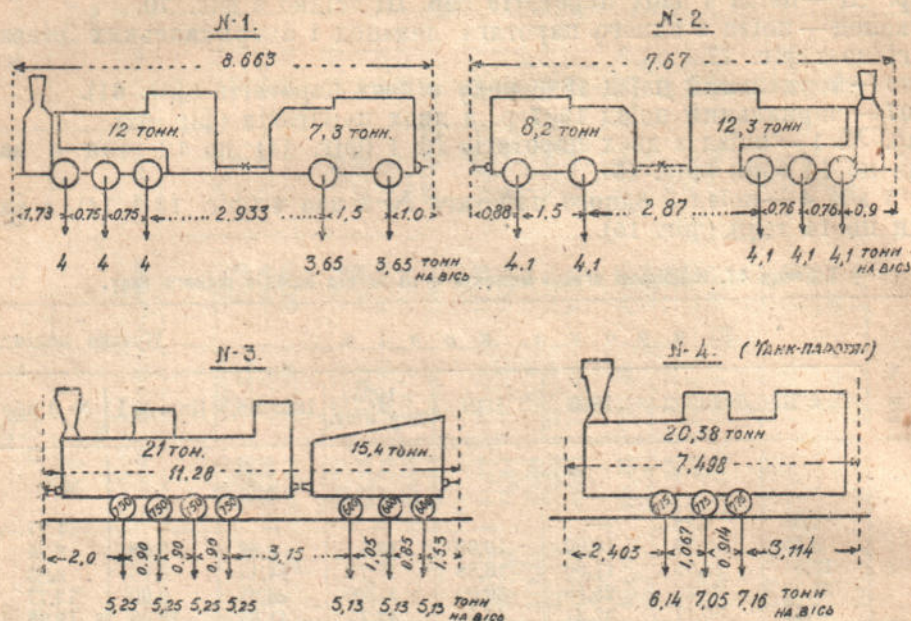
1907 — нормальний поїзд 1907 р. з двох паротягів (фіг. 62).

Пар. № 1 — поїзд з двох паротягів № 1 по 12 тонн (фіг. 11) з вагонетами по 14 тонн (фіг. 15).

№ 3 або 4 — поїзд з одного паротяга № 3 або 4 (фіг. 13 і 14) з вагонетами по 14 тонн (фіг. 15).

48. Розрахункові поїзди для вузькоколіїних польових залізниць.

Для мостів на вузькоколіїних польових залізницях з паровим тяглом (колія завширшки 75 см) не визначено нормального розра-



Фіг. 11—14. Паротяги вузькоколіїних польових залізниць.



Фіг. 15—17. Вагонети вузькоколіїних польових залізниць.

хункового поїзда й доводиться керуватися схемами паротягів і вагонет, зазначеними в фіг. 11 до 17. Коли застосовувати паротяги № 1 або № 2 до розрахункового поїзда, треба включити два паротяги, установлюючи їх якнайневигідніше, тобто димарями разом або нарізно. Щодо паротягів № 3 і № 4, то їх призначають для одиничного тягла, через те до складу розрахункового поїзда слід уводити тільки один такий паротяг. Вагонети бувають дво-вісні або чотиривісні (фіг. 15 до 17).

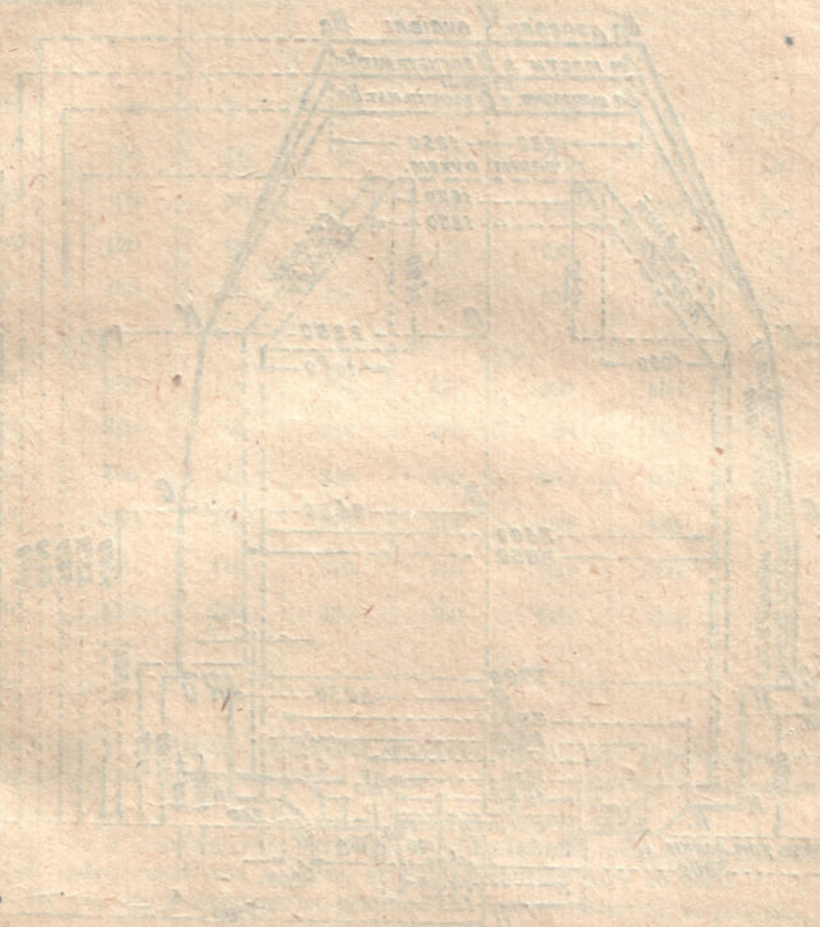
Тимчасові обтяження для мостів на автовозових шляхах (за технічними умовами Цушлятрансу 1931 р.).

Сторчове рухоме обтяження беруть залежно від класи шляху, згідно з нормами обтяжень для мостів під автовозові шляхи 1931 року, але не вище за обтяження Н₃.

Зазначені в цих нормах величини обтяжень уводять у розрахунок, не збільшуючи їх на динамічний коефіцієнт.

Поземе обтяження — тиск вітру беруть за нормами обтяжень 1931 року для мостів на автозовових шляхах.

Коефіцієнт суцільности для ферм Тавна і Лембе беруть рівний 1 і для ферм Гава 0,6 від їх обрису за зовнішнім контуром, а для косякових мостів 0,4 за площею контуру між спідньою гранню стягеля й горішньою гранню лежня (крім площі переїзної частини, що її уважають як суцільну смугу), незалежно від числа ферм, а коли немає стягелів, за контуром, що його визначають над ними грані косяків і горішні грані лежнів.



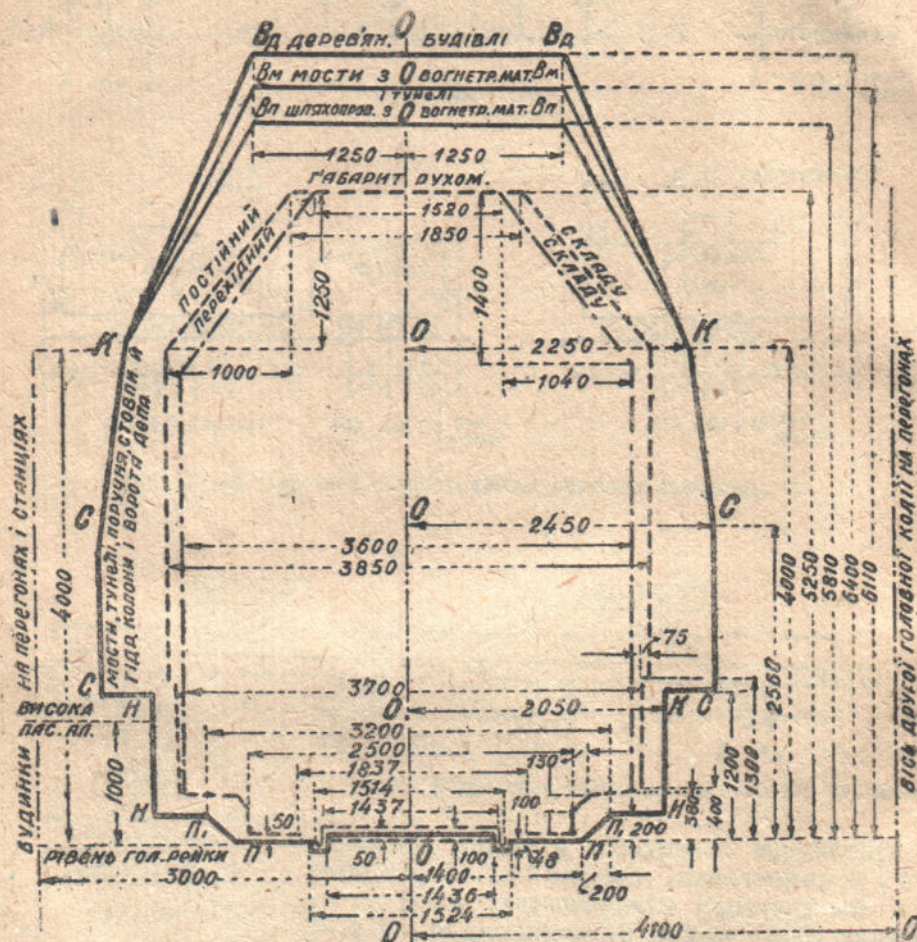
II ВІДДІЛ.

Габарити граничного наблизу будівель.

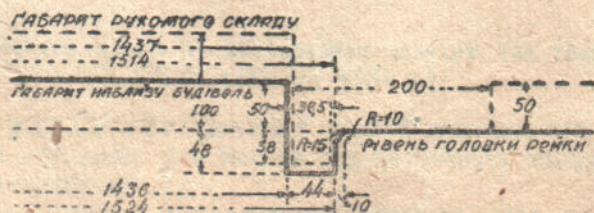
1. Габарити для залізниць.

(Стандарт НКШ 1927 р.)

А. Габарит для залізниць з колією 1524 мм.



Фіг. 18. Постійний і перехідний габарити рухомого складу і габарит наблизу будівель на прямих дільницях колії.



Фіг. 19. Деталь габариту рухомого складу і наблизу будівель.

Таблиця 49. Як змінюються елементи габариту наблизу будівель на кривих дільницях шляху для колії 1524 мм.

Коли радіуси дорівнюють і більші, ніж <i>м</i>	Додатки в мм з внутрішнього боку кривої до габаритних віддалів по коліях:							
	О—О	О—П	О—Н	О—С	О—К	О—В _н	О—В _м	О—В _д
3000	40	20	30	50	70	90	100	100
2000	60	30	50	80	100	130	140	150
1200	100	50	100	140	180	230	240	250
1000	120	60	110	160	210	280	290	300
800	150	80	130	190	250	330	340	350
600	200	110	160	230	300	390	400	420
500	240	130	180	260	340	440	460	480
400	300	160	210	300	390	500	520	540
300	380	200	270	360	460	590	610	630
250	450	240	310	410	520	660	680	700
200	550	290	370	480	590	750	770	790

Примітка 1. Таблицю складено, виходячи з того, що перепускатимуть рухомий склад, збудований за новим габаритом рухомого складу з ящиками завдовжки не більш як 24 м.

Примітка 2. З зовнішнього боку кривої до габаритних віддалів по коліях О—П, О—Н, О—С і О—К роблять такі самі додатки, як з внутрішнього боку по колії О—П. По коліях О—В_н, О—В_м і О—В_д із зовнішнього боку кривої жадних додатків не роблять.

Цей габарит неодмінно треба застосовувати на всіх залізницях, що їх будують, а так само будуючи нові будівлі й капітально перевstatковуючи споруди на експлуатованих залізницях.

На залізницях, де запроваджують електричне тягло, колія О—В_д габариту править за граничний обрис для пішохідних місточків на станціях і платформах як із спального, так і з вогнетривкого матеріалу.

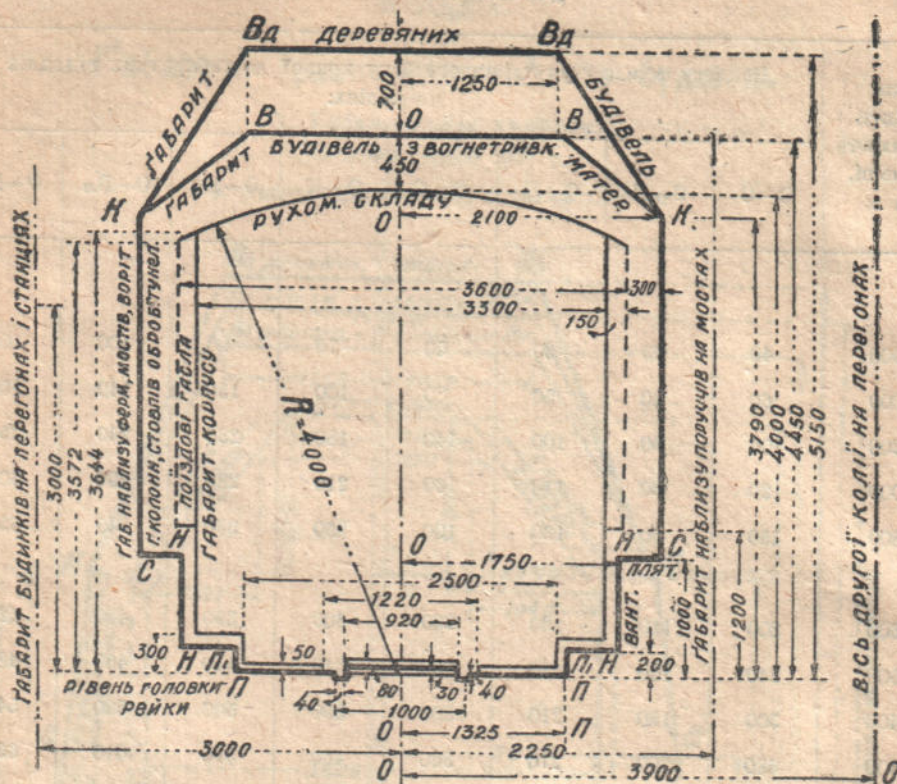
На дільницях залізниць, що їх пристосовують, щоб запровадити перехідний габарит рухомого складу, дозволяють такі пільгові габаритні віддалі:

а) міжколійя на двоколіїних мостах і в двоколіїних тунелях — 3 850 мм;

б) віддалі від осі колії до ферм мостів на перегонах по колії О—С — 2 325 мм; по колії О—К — 2 000 мм; по колії О—Н — 1 900 мм і по колії О—П — 1 365 мм. На кривих дільницях колії ці віддалі збільшують на величини, наведені в таблиці змін елементів габариту наблизу будівель.

Б. Габарит 1927 року для вузькоколіїних залізниць з колією 1000 мм.

Габарит рухомого складу й поблизу будівель на прямих дільницях колії (фіг. 20).



Фіг. 20.

Віддалі між осями станційних колій — не менша за 5000 м.м. Те саме, коли є гідр. колони, стовпи, — не менш, як 5500 м.м. Те саме, коли є проміжні платформи — не менш, як 6000 м.м.

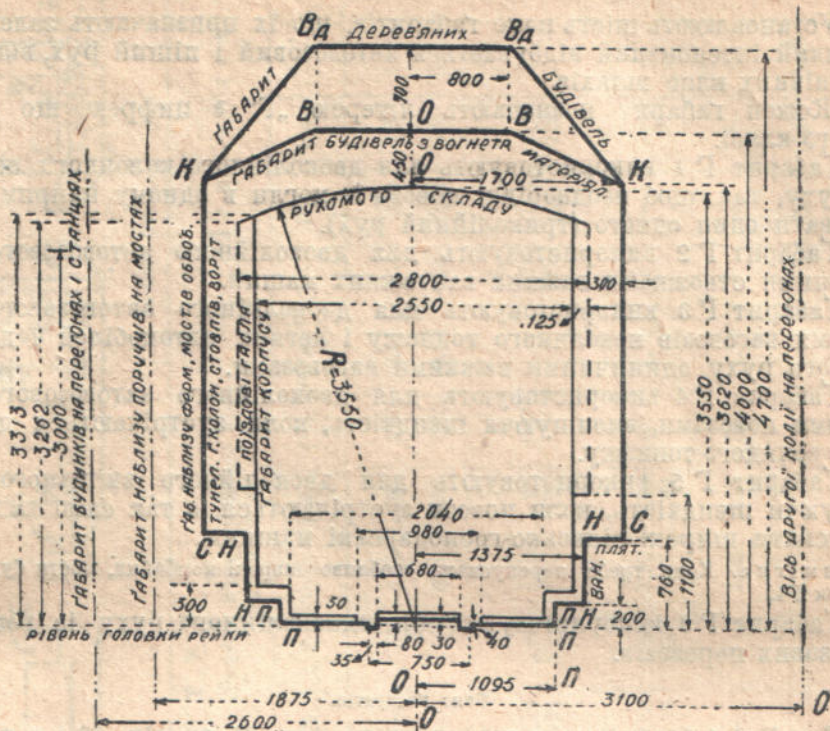
На кривих дільницях колії елементи габариту збільшують згідно з дальшою таблицею.

Таблиця 50. Збільшення елементів габариту поблизу будівель на кривих дільницях залізниці для колії 1 м.

Колі радіуси дорівнюють і більші, ніж м	Додатки в м.м до поземних габаритних віддалів від осі залізниці по колях						
	на між-колії	з внутрішнього боку кривої					із зовніш. боку кривої
		О—О	О—П	О—Н	О—С; О—К	О—В	
1200	60	40	70	160	180	200	40
1000	80	50	80	180	210	240	50
800	100	60	90	210	240	270	60
600	130	70	110	240	270	310	80
500	160	80	130	270	300	340	90
400	190	100	150	310	340	380	110
300	260	130	180	350	400	440	140
250	310	160	210	390	440	490	170
200	380	190	240	440	490	540	210
150	500	240	300	520	570	620	270
125	600	290	350	580	630	690	320
100	730	350	420	660	710	770	400
75	960	460	530	790	840	910	520
50	1420	670	750	1010	1080	1150	770

В. Габарит 1927 р. для вузьноколіїних залізниць з колією 750 мм.

Габарит рухомого складу й наблизу будівель на прямих ділянках колії (фіг. 21).



Фіг. 21.

Віддалі між осями станційних колій — не менша, як 4200 м.м. Те саме, коли є гідр. колони, стовпи — не менш як 4700 м.м. Те саме, коли є проміжні платформи — не менш як 5800 м.м.

Елементи габариту наблизу будівель на кривих ділянках колії збільшують за такою таблицею.

Таблиця 51. Збільшення елементів габариту наблизу будівель на кривих ділянках для колії 750 мм.

Колі радіуси дорівнюють і більші, ніж <i>m</i>	Додатки в м.м до поземних габаритних віддалей від осі колії по коліях						
	на між-колії	з внутрішнього боку кривої					із зовн. боку кривої
		О—О	О—П	О—Н	О—С; О—К	О—В	
1200	40	20	40	110	120	140	20
1000	50	30	50	140	150	170	30
800	60	40	60	170	180	200	40
600	80	50	70	200	210	240	50
500	100	60	80	230	240	280	60
400	120	70	100	260	280	320	70
300	160	80	120	300	320	370	90
250	190	100	140	330	360	410	110
200	230	120	160	370	400	450	130
150	310	150	200	430	460	510	180
125	360	180	230	470	500	560	210
100	450	210	270	530	570	630	260
75	590	270	330	600	630	700	340
50	870	390	450	720	750	820	500
40	1080	480	540	810	840	910	620

По коліях О—В і О—В^д із зовнішнього боку кривої додатки не потрібні. Таблицю складено, виходячи з того, що по кривих ділянках колії обертатиметься рухомий склад із ящиками завдовжки не більш, як 16 м і віддалю між осями шворенів візків від 8 до 12 м.

2. Габарити для мостів на автовозових шляхах за технічними умовами Цушляхтрансу 1931 р.

1. Установлюють шість клас габаритів, що їх призначають залежно від того, який інтенсивний відбувається автовозовий і піший рух, відповідно до технічних клас шляхів.

2. Кожен габарит позначають літерою „Г“ з цифрою, що відповідає його класі.

3. Габарит Г 1 використовують для двоколійного колонного автовозового руху, так, щоб неоднорідні повози *) могли в одному напрямі випереджувати один одного (триколійний рух).

4. Габарит Г 2 використовують для двоколійного автовозового руху суцільними стьожками важких вантажних машин.

5. Габарит Г 3 використовують для двоколійного автовозового руху колонами вагозовів невеликого тоннажу і легких автомобілей і для двоколійного руху одиничними важкими ваговозами.

6. Габарит Г 4 використовують для двоколійного автовозового руху окремими повозами, зменшуючи швидкість, коли зустрічаються двоє вагозовів великого тоннажу.

7. Габарит Г 5 використовують для двоколійного змішаного руху, зменшуючи швидкість, коли повози зустрічаються, а так само на те, щоб перепускати широкі сільсько-господарські машини.

Примітка. Коли треба перепускати особливо широкі комбайни, мости будують за габаритом Г 4.

8. Габарит Г 6 використовують для одноколійного руху із роз'їздами для вазових перевозів.

Опис габаритів.

1. Розміри габаритів у м зазначено на фіг. 25 та фіг. 26 і в таблиці. Позначення взято на фіг. 25 для їзди горою без пішоходів і з пішоходами; на фіг. 26 для їзди низом з пішоходами на консолях і без пішоходів.

2. Для мостів з їздою горою при габаритах Г 1, Г 2, Г 3 і Г 4, завдовжки менших за 10 м вздовж помосту, ширина мосту між поруччями у проєкті має дорівнювати ширині земляного тору між кантами, зменшеній на 0,50 м, маючи на увазі встановлювати перед мостами стовпці безпосередньо на канті. Ширину проїзду між колесовідбоями беруть на 0,50 м меншу, ніж ширину у проєкті між поруччями, рахуючи запобіжні смуги по 0,25 м. У таблиці розміри зазначено для нормальних ширин переїзної частини та обочин по 2 м. Для іншої ширини земляного тору, наприклад для гірських місцевостей, ширину проїзду по мосту (а) і ширину між поруччями (с) встановлюють відповідно до вказівок даного пункту.

3. Для мостів при габаритах Г 1 — Г 4 з їздою горою, завдовжки 10 м вздовж помосту і більше, для всіх мостів при габаритах Г 5 і Г 6 і для мостів з їздою низом ширину проїзду по мосту між колесовідбоями беруть рівну ширині переїзної частини шляху, крім габариту Г 6, коли їздять низом.

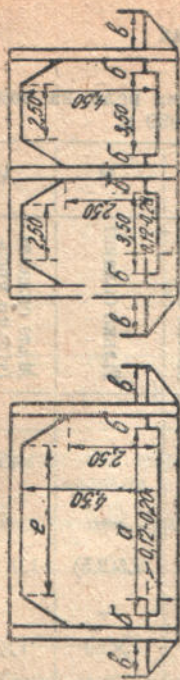
4. Габарит Г 1 на мостах, де їздять горою, застосовують при отворах геть аж до 30 м. На мостах, де їздять горою, з отвором більшим за 30 м, і на мостах, де їздять низом, застосовують або габарит Г 2 або ж габарит за особливим погодженням.

5. Для габаритів Г 2 і Г 3 ширину їздового тору в мостах, де їздять низом, можна поділити на дві смуги з розмірами за фіг. 26.

6. При габаритах Г 5 і Г 6 на мостах з отворами до 30 м, пішоходи роблять завширшки 0,75 м тільки тоді, коли є постійний піший рух, а на мостах завдовжки понад 30 м пішоходи роблять неодмінно, хоч би з одного боку.

*) Розраховуючи мости за габаритом Г 1, вважають, що сторчове обтяження від вагозовів на всіх смугах однакове.

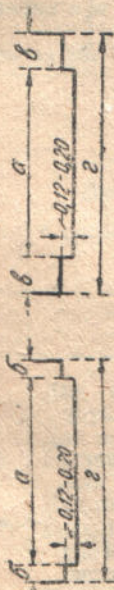
Ізда низом.
по помосту 10 м і більше.



Фіг. 26.

Ізда горню.

по помосту менш за 10 м



Фіг. 25.

Таблиця 53. Габарити для мостів на автовозових шляхах за ОСТ транспорту 1930 р.

Позначення розмірів на чертєжах	Назва елементів габариту	Ізда горню													
		Ведовж помосту менш, як 10 м						Уздовж помосту більш або якраз 10 м							
		Г1	Г2	Г3	Г4	Г5	Г6	Г1	Г2	Г3	Г4	Г5	Г6		
а	Ширина проїзду м	12,00	9,50	9,00	8,50	4,50	3,50	9,00	6,50	6,00	5,50	4,50	3,50	6,50	4,00
б	Ширина запобіжної смуги . . м	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	—	—	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25
в	Ширина { коли є великий піший рух і в межах пішохода } залюднен. пункт. м	—	—	—	—	0,75	—	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	—	0,75	—
г	Повна ширина між поруччями { коли є великий піший рух і в межах залюднених пунктів м } (не роблячи додаткових пристроїв для пішого руху м)	12,50	10,00	9,50	9,00	6,00	4,50	10,50	8,00	7,50	7,00	6,00	4,50	—	—
д	Віддаль у просвіті між фермами м	—	—	—	9,00	5,50	4,50	—	—	7,00	6,50	5,50	4,50	—	—
е	Ширина просвіту завшишки 4,5 м від їздового тору . . м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,00	3,00
														5,50	4,50

Таблиця 54. Величина прогонів і вивищення споду мостових ферм над рівнем води, на водних шляхах, згідно з наказом НКШ № 1482 з 8-го квітня 1930 р.

Кляса річки та її характеристика	I	II	III	IV	V	VI
Глибина, коли середнь-низький рівень води не менший за м	1,4	0,9	0,9	Мало судноплавні під час водопілля переважно сплавні	Тільки сплавні	Мало сплавні (тільки уроекид)
Водопілля триває не менш, як днів	30	30	15—30			
Вивищення споду ферм над звідомним *) судноплавним рівнем:						
а) на протязі $\frac{2}{3}$ прогону не менш, як м	14 **)	10	8,5 (7,0)	—	—	—
б) на протязі $\frac{1}{2}$ прогону не менш, як м	—	—	—	5,0(4,0)	2,5(2,5)	1,0(1,0)
в) коло опор мосту не менш, як м	5,0	3,0	2,5	—	—	—
Величина в м і число судноплавних прогонів для мостів						
зализних	2 по 130	2 по 80	2 по 50 1×80	2 по 30 1×50	1×20	1×10
дерев'яних	(2 по 50)	(2 по 50)	(2 по 30)	(1×20)	(1×12)	(1×6)
Величина решти прогонів не менша, як м	60	—	—	—	—	—

*) Звідомний рівень для річок I, II і III кляси уважають за найвищий із спостережених судноплавних рівнів протягом часу, коли річка вільна від криги і коли на річці можуть плавати судна.

***) Коли не чекають, що на річці плаватимуть великі триповерхові пасажирські пароплави, вивищення можна знизити з 14 до 12 м.

Величину прогонів мосту визначають між гранями опор завглибшки 0,70 м від межні. Цифри у дужках стосуються до дерев'яних мостів.

III ВІДДІЛ.

Стальні мости.

§ 7. Матеріал стальних мостів.

Таблиця 55. Чинні давніші норми МШ для мостового заліза.

Для зварного заліза.

Рік	До 1883	1883—90	1890—94	1894 і пізніш
Тимчасовий опір розривові вдовж волокон в кг/мм ²	31	31	34	34
Подовження при розриві у %	ненорм.	6%	10%	12%

Для литого заліза.

Рік	1885—88	1888—98	1898—1905	1905 і пізніш
Тимчасовий опір розривові в кг/мм ²	40—47	34—40	35—45	37—45
Подовження при розриві у %	18%	25%	20%	24—20%

Таблиця 56. Сорти вальцьованої сталі і сталюого литва за нормами НКШ 1925 р.

Марка	Для чого застосовують	Розрив		Залім холодн.		Залім гаряч.		Випробовувати на відсутність загартовування треба	Випробовувати на зварювання треба	Випробовування на розклеювання.
		Тимчасовий опір кг/мм ²	Відносне подовження у % не менше, як	навколо стрижня діам. d						
				Кут залому зразка в градусах	Відхилення діам. d стрижня до діам. або грубши залому зразка	Кут залому зразка в градусах	Відхилення діам. d стрижня до діам. або груб. залому зразка			
Ст. 1	Для вогневих труб	33—40	28	180	0	180	0	так	так	1/2 виш.
Ст. 2	Для нют	35—42	26	180	0	180	0	"	"	1/2 "
Ст. 3*)	Звичайний метал для мостів	37—44	22	180	0	180	0	"	"	1/2 "
Ст. 4	Для паровиків	40—50	20	180	2	180	0	"	"	"
Ст. 5**)	Ковані котли і пафли опорних частин	50—66	16	180	3	180	1	—	—	—
Ст. 6	Вагонні осі	60—70	12	—	—	—	—	—	—	—
Ст. 7	Шни	70—85	8	—	—	—	—	—	—	—
	Ресори й пружини	не мен., як 50	18	180	3	180	1	факультативно	—	—
Вуглецева або ст. 5 підвищен. якості, Спец. сталь	Матеріал підвищеної якості робити цілі мости	не мен., як 50	не мен., як 20	180	2	180	залим упритул	теж	—	—
Ст. л. № 1		М'яке литво	не мен., як 36	16	—	—	—	—	—	—
Ст. л. № 2	Тверде литво для опорних частин	не мен., як 50	8—10%	—	—	—	—	—	—	—

*) Відповідає литому залізу.

**) Наближається до суднобудівної сталі.

Для зазначених 7 сортів відносно подовження можна підвищити на 2 одиниці (сталь підвищеної якості) або знизити на 2 одиниці (сталь зниженої якості).

Технічні умови НКШ на лите залізо і сталь (вальцювані)
(1924 р.).

§ 1. Усі вироби з литого заліза і сталі треба чисто вальцювати, слід, щоб вони не мали розшарвань, непроварок, задр, розколин, сказів та інших вад. Треба, щоб крайки вальцюваних виробів були чисті, не подерті. Вальцюючи, не можна швидко місцево охолоджувати.

§ 2. Розміри виробів з литого заліза і сталі мають відповідати умовам замовлення з найбільшими такими допущеннями:

1. Круглого заліза — щодо овальності або діаметру — при діаметрі до 20 мм ± 0,5 мм; вище за 20 мм ± 1 мм і вище за 33 мм ± 3% від діаметра; щодо довжини, коли кінці нефрезовані, + 2%, але не більш, як + 50 мм; коли кінці фрезовані, + 0,2% (не менш, як 2 мм і не більш, як + 10 мм).

2. Квадратного заліза — щодо боку квадрата, коли бік до 30 мм ± 0,5 мм, вище за 20 мм ± 1 мм і вище за 33 мм ± 3% від розміру боку; щодо довжини, те саме, що й для круглого заліза.

3. Штабового заліза — щодо ширини до 33 мм ± 1 мм, вище за 33 мм ± 3% від нормальної ширини, щодо grubини до 33 мм ± 1 мм і вище 3% від нормальної grubини; щодо довжини те саме, що й для круглого.

4. Обрисового заліза — щодо ширини й вишини полиць ± 3% від нормальної величини; щодо grubини, коли полиці завширшки до 70 мм, ± 0,5 мм, а вище за 70 мм ± 1,5 мм; щодо довжини, те саме, що й для круглого.

5. Швелери й двотаврові трами

щодо ширини, коли вишина до 100 мм — 2 мм і + 0,75 мм

„ „ „ „ від 100 до 200 мм — 3,5 мм і + 1 мм

„ „ „ „ більша за 200 мм — 4,5 мм і + 1,5 мм

щодо grubини, коли вишина до 100 мм ± 0,75 мм

„ „ „ „ від 100 до 200 мм ± 1 мм

„ „ „ „ більша за 200 мм + 1,5 мм

„ „ „ „ щодо вишини до 100 мм — 1 мм + 2 мм

„ „ „ „ від 100 до 200 мм — 1,3 мм + 3 мм

„ „ „ „ більше за 200 мм — 2 мм + 4 мм

щодо довжини, коли кінці нефрезовані, + 50 мм, при довжині до 6,5 м + 75 мм і вище при довжині 6,5 м; коли кінці фрезовані, + 0,2%, але не більш, як + 10 мм.

6. Аркушеве залізо

щодо ширини і довжини, + 25 мм

щодо grubини — 0,5 і + 1 мм, коли grubина до 13 мм

„ „ — 0,75 і + 1,25 мм „ „ більша за 13 мм

7. Заготівлі — за спеціальними умовами замовника.

§ 3. Лите вуглецеве залізо і сталь, що містять нормально інші домішки, мають своїми механічними властивостями задовольняти спеціальні технічні умови на окремі вироби; коли їх немає, відповідати одній з уміщених далі марок, обумовлених у замовленні.

Марки литого заліза і сталі.

Марка	Розтяг		Залім холодний		Залім гарячий		Випробування на відсутність загартовування	Випробування на зварювання	Випробування на розклепування
	Тімчасовий опір R кг/мм ²	Відносне подовження і %	Кут залому зразка в градусах	Діаметр стрижня, що навколо нього залягають зразок, має бути рівний у числах, кратних від grubини зразка	Кут залому зразка в градусах	Діаметр стрижня, що навколо нього залягають зразок, має бути рівний у числах, кратних від grubини зразка			
Ст. 1	33—40	28	180	0	180	0	так	так	1/3 вищ.
Ст. 2	35—42	26	180	0	180	0	„	„	1/3 „
Ст. 3	37—44	22	180	0	180	0	„	„	1/2 „
Ст. 4	40—50	20	180	2	180	0	—	—	—
Ст. 5	50—60	16	180	3	180	1	—	—	—
Ст. 6	60—70	12	—	—	—	—	—	—	—
Ст. 7	70—85	8	—	—	—	—	—	—	—

Якість матеріалів, зазначену в цій таблиці, мають за основну для зазначеної в замовленні марки.

В окремих випадках, для матеріалу підвищеної якості, за попередньою угодою між замовцем і постачальником, вимоги до замовляваної марки мінімального і можна підвищувати на дві одиниці.

Навпаки, для матеріалу зниженої якості, коли є відповідна вказівка в замовленні, і можна знизити на дві одиниці проти таблиці.

Примітка 1. Випробовуючи на розтяг плескаті зразки товщі за 8 мм, зазначені в таблиці величини можна знизити:

для 8—7 мм зразків на 10%			
" 7—6 мм	"	"	15%
" 6—5 мм	"	"	20%
" 5—4 мм	"	"	25%

Примітка 2. Зразків тонших за 4 мм на розтяг не випробовують.

Примітка 3. Випробовуючи на розтяг плескаті зразки грубіші від 20 мм, зазначені в таблиці величини і знижують на 10%.

§ 4. За основну величину вважають партію не більш, як із 100 одночасно поданих однорідних штук, нарізаних за розмірами замовлення, коли розмір партії не застережено в особливих технічних умовах. Партія не має важити більш, як 15 т. Остачу від поділу числа поданих штук на 100 вважають за повну сотню. До однієї партії можна об'єднувати тільки однорідні вироби, вальцьовані з однорідної марки, по змісті одного топлення, що не відрізняється більш, як на 5 мм завгрубки. За однорідні вироби вважають вироби згідно з класифікацією § 2 цих технічних умов.

§ 5. Від партії беруть одну штуку, що з неї роблять по одному зразку для кожного випробування, при чому з аркушевого заліза зразки роблять уперек вальцювання.

§ 6. Для кожної партії випробування роблять на розтяг та інші випробування, згідно з таблицею § 3.

§ 7. Коли хоч би одне з випробувань незадовільне, його повторюють над подвійною кількістю зразків від даної партії і коли і вдруге хоч би одне випробування буде незадовільне, партію бракують

Таблиця 57. Коефіцієнти пружності й опору будівних матеріалів.

Матеріал	Подо- вження при розриві %	Тимчасовий опір при		Границя пруж- ности	Коефіцієнт пружності
		розтягу	стиску		
		кг/мм ²	кг/мм ²	при розтягу	
		кг/мм ²	кг/мм ²	кг/мм ²	кг/мм ²
Залізо лите	20	37—45	40	22	21500
Залізо зварне вздовж волокон	12	34	26	16	20000
Залізо зварне впоперек волокон	3	28	—	—	—
Стальне литво	8	45	—	—	21500
Сталь кована	12	60	60	30	22000
„ вуглецева	16	60	60	—	—
„ ніклева	18	60	60	35	—
Чавун дрібнозернистий кращий	—	10	60	—	10000
Мідь червона лита	—	13	—	—	10000
Мосяж литий	—	13	—	4	6400
Оливо у виливанцях	—	1,3	—	—	500
Алюміній литий	—	—	—	—	6750
Дуб уздовж волокон	—	9,6	5	2,4	1100
Сосна „ „	—	7,5	4	3,5	1200
Ялина „ „	—	7	4	2,8	1200
Модрина вздовж волокон	—	7,9	4,4	3	1300
Бук уздовж волокон	—	9	5	2,5	1800
Базальт	—	—	21	—	—
Граніт	—	—	15	при стиску }	3000
Вапняк щільний	—	—	8		3500
Цементовий розчин чистий (28 днів)	—	0,25	2		250
Бетон 1 : 2 : 4 (28 днів)	—	—	1,5		200 ⁰
Скло	—	—	—		700 ⁰

Таблиця 58. Коефіцієнти лінійного розширення, що відповідають зміні температури на 100° за Ц.

1. Металі.		3. Камені.	
Залізо лите	1 : 930	Граніт	1 : 125
„ зварне	1 : 800	Вапняк	1 : 120
Сталь незагартована	1 : 930	Пісковик	1 : 900
„ загартована	1 : 800	Мрамур карарський	1 : 900
Чавун	1 : 940		
		Цегла	1 : 1600
Мідь червона	1 : 580	Скло	1 : 1150
Брондза	1 : 550	Портландський цемент	1 : 930
Цинк	1 : 340		
Оливо	1 : 350		
		4. Муровання і розчини.	
		Цегляне муровання	1 : 1500
		Бетон на цементі	1 : 700
		Цементовий розчин чистий або з піском	1 : 800
		Гіпсовий розчин	1 : 600
		Вапняний розчин	1 : 850
2. Дерево.			
Дуб вздовж волокон	1 : 1300		
Ялина „ „	1 : 3000		
Ялина уперек волокон	1 : 250		
Смерека уздовж волокон	1 : 1700		
Бук уздовж волокон	1 : 1400		

§ 8. Сортакмент сталі для мостів.

Таблиця 59. Аркушева сталь. Нормальні розміри аркушів за ОСТ.

Грубина аркушів мм	Нормальна ширина м		Нормальна довжина м	
	для заводів Уралу	для заводів Півдня і Центру	для заводів Уралу	для заводів Півдня і Центру
4	до 1,4	до 1,6	2,8	5,5
5—9	" 1,4	" 1,6	2,8	6,5
10—22	" 1,4	" 1,85	2,8	7,5
24—28*)	" 1,4	" 1,85	2,8	4,6
30—34	—	" 1,85	—	4,3
36—42	—	" 1,85	—	3,7

Таблиця 60. Максимальна довжина аркушів у м за цінником Гомзі.

Грубина аркушів мм	Аркуш завширшки в м									
	0,61	0,76	0,91	1,07	1,22	1,42	1,52	1,68	1,83	1,98
4	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,31	—	—	—	—
5	9,14	9,14	9,14	9,14	8,53	7,31	—	—	—	—
6	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75	—	—	—	—
7	12,5	12,5	12,5	10,97	10,97	9,75	9,14	7,92	7,13	6,1
8	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	10,97	9,75	8,53	7,92	7,01
9	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	10,97	9,75	8,53	7,92	7,01
10	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19
11	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19
12	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19
13	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19
14	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19
15	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19	11,89	10,06
16	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19	11,89	10,06
17	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19	11,89	10,06
18	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19	11,28	10,06
19	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19	11,28	10,06
20	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19	11,28	10,06
22	12,5	12,5	12,5	12,19	12,19	12,19	12,19	11,89	10,97	10,06
24	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19	10,06	10,06	7,92	7,92	7,01
26	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19	10,06	10,06	7,92	7,92	7,01
28	12,19	12,19	12,19	12,19	11,89	10,06	10,06	7,92	7,92	7,01
30	11,89	11,89	11,89	11,89	10,97	10,06	9,14	7,92	7,31	7,01
32	11,89	11,89	11,89	11,89	10,97	10,06	9,14	7,92	7,31	7,01
34	11,89	11,89	11,89	11,89	10,97	10,06**)	8,23	7,92	7,01	7,01
36	10,97	10,97	10,97	10,97	9,45	8,53**)	7,62	7,01	6,4	5,79
38	10,97	10,97	10,97	10,97	9,45	8,53**)	7,62	7,01	6,4	5,79

Допустя щодо грубини аркушів для паровників, мостів і суден:

- а) для аркушів завгрубшки від 4 мм до 25 мм долучно — 0,5 мм + 1,0 мм
 б) " " понад 25 мм — 0,5 мм + 1,5 мм

Допустя щодо ширини аркушів:

- а) для аркушів завгрубшки до 12 мм долуч. + 10 мм
 б) " " понад 12 мм + 20 мм

Допустя щодо довжини аркушів:

- а) для аркушів завгрубшки до 12 мм долуч. + 15 мм
 б) " " понад 12 мм + 20 мм

Примітка: Грубину аркушів треба виміряти на віддалі 100 мм від кута аркуша і 40 мм від краю аркуша.

*) Аркуші завгрубшки 26 до 42 мм вальцюють тільки заводи Півдня і Центру.

***) Тільки тоді, як ширина дорівнює 1,37.

Різниця між найбільшою і найменшою глибиною в різних місцях того самого аркуша:

Коли аркуш завширшки	Коли аркуші завглубшки		
	від 5 до 7 мм	від 7 до 10 мм	від 10 мм і більше
Менший як 1200 мм	0,9 мм	0,7 мм	0,6 мм
від 1200 до 1500 "	1,2 "	0,9 "	0,8 "
" 1500 — 1800 "	1,8 "	1,7 "	1,5 "
" 1800 — 2100 "	2,0 "	1,7 "	1,5 "
" 2100 — 2400 "	2,2 "	2,1 "	2,0 "

Аркуші завширшки більші за 2400 мм при глибині від 9 до 5 мм долучно, а так само аркуші які завгодно завширшки при глибині від 4¹/₂ мм і менше треба приймати так, як вони виходять з вальцювання, за умовою, щоб допуст щодо глибини аркуша, виміряний на віддалі 100 мм від кута і 40 мм від краю аркуша становив — 0,5 і + 1,0 мм.

Примітка: 1) Обрисові аркуші не можуть мати ні вхідних кутів, ні увігнутих боків.

2) Для корабельних вальцюють аркушеве залізо підвищеної точності з інтервалами щодо глибини через ¹/₂ мм.

Таблиця 61. Сортамент універсальної сталі за ОСТ і за цінниками ВМС.

Глибина мм	Ширина через кожні 10 мм мм	Довжина в метрах	
		нормальна	максимальна
4—5	200 до 300	6,4	18,0
6	200 до 400	6,4	18,0
7	200 до 600	8,5	25,0
8—10—12	200 до 300	8,5	25,0
" " "	310 до 450	8,5	19,0
" " "	460 до 780	8,5	19,0
14—16—18	200 до 300	7,3	25,0
" " "	310 до 450	7,3	19,0
" " "	460 до 600	5,5	12,0
" " "	610 до 780	5,5	12,0
20—22—25	200 до 300	7,3	21,0
" " "	310 до 450	5,5	14,0
" " "	460 до 600	5,5	11,0
" " "	610 до 780	5,5	9,0
28	200 до 300	5,5	19,0
"	310 до 450	4,6	14,0
"	460 до 600	4,6	9,0
"	610 до 780	4,6	7,0
30	200 до 300	5,6	19,0
"	310 до 450	4,6	14,0
"	460 до 600	4,6	9,0
"	610 до 780	4,6	7,0
32	200 до 300	4,6	14,0
"	310 до 450	4,6	11,0
"	460 до 600	4,6	5,0
"	610 до 780	4,6	5,0
36	200 до 300	4,6	11,0
"	310 до 450	4,0	5,0

Допусти щодо ширини: для штаб завширшки до 400 мм долуч. ± 2,5 мм

від 410 до 780 мм ± 3,0 мм

Допусти щодо глибини: для штаб завглубшки до 25 мм долуч. — 0,5 мм і ± 1,0 мм

понад 25 мм — 0,75 мм і ± 1,5 мм

Допусти щодо довжини: для штаб завглубшки 12 мм долуч. ± 10 мм

від 13 мм до 25 мм ± 15 мм

" " " понад 25 мм ± 20 мм.

Таблиця 62. Вага штабової, універсальної і аркушової сталі, коли питома вага = 7,85.

Вага подовжнього метра в кг

Грубина м.м. Ширина м.м.												
	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	

У таблиці уміщено аркуші тільки до розміру 1000 × 18 м.м. Їх вагу більших аркушів легко визначають, розкладаючи їх на два менші аркуші, що трапляються у таблиці.

Вага штабової, універсальної і аркушевої сталі, коли питома вага = 7,85.

Вага подовжнього метра в кг

(Продовж. табл. 62).

Грубина м.м. Ширина м.м.											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
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	75,88	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	106,78	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	61,55	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

У таблиці уміщено аркуші тільки до розміру 1000 X 18 м.м., бо вагу більших аркушів легко визначають, розкладаючи їх на два менші аркуші, що трапляються у таблиці.

Таблиця 63. Штабова сталь за ОСТ.

Нормальна довжина = 6,4 до 8,5 м.

Максимальна ширина — 200 м.м. Максимальна глибина — 60 м.м.

Ширина м.м.	Штаба за в г р у б ш к и м.м.																	
	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	50	60
12	0,38	0,47	0,56															
14	0,44	0,55	0,66	0,77														
16	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00													
18	0,56	0,71	0,85	0,99	1,13													
20	0,63	0,78	0,94	1,10	1,26	1,57												
22	0,69	0,86	1,04	1,21	1,38	1,73	2,07											
25	0,78	0,98	1,18	1,37	1,57	1,96	2,35	2,75	3,14									
30	0,94	1,18	1,41	1,65	1,88	2,35	2,83	3,30	3,77									
35	1,10	1,37	1,65	1,92	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95								
40	1,26	1,57	1,88	2,20	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	5,65	6,28	6,91	7,55					
45	1,41	1,77	2,12	2,47	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	6,36	7,06	7,77	8,33					
50	1,57	1,96	2,35	2,75	3,14	3,92	4,71	5,49	6,28	7,06	7,85	8,63	9,31	11,77	13,74			
55	1,73	2,16	2,59	3,02	3,45	4,32	5,18	6,01	6,91	7,77	8,63	9,50	10,79	12,95	15,11			
60	1,88	2,35	2,83	3,30	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	8,48	9,42	10,36	11,77	14,13	16,48			
65	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18	10,20	11,23	12,76	15,31	17,86			
70	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	5,49	6,59	7,69	8,79	9,89	10,99	12,09	13,74	16,48	19,23	21,98		
75	2,35	2,94	3,53	4,12	4,71	5,89	7,06	8,24	9,42	10,60	11,77	12,95	14,72	17,66	20,61	23,55		
80	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05	11,30	12,56	13,82	15,70	18,84	21,98	25,12	31,40	
90	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	7,06	8,48	9,89	11,30	12,72	14,13	15,54	17,66	21,20	24,73	28,26	35,32	
100	3,14	3,92	4,71	5,49	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13	15,70	17,27	19,62	23,55	27,47	31,40	39,25	47,10
110	3,45	4,32	5,18	6,04	6,91	8,63	10,36	12,09	13,82	15,54	17,27	19,00	21,59	25,90	30,22	34,54	43,17	51,81
120	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	9,42	11,30	13,19	15,07	16,96	18,84	20,72	23,55	28,26	32,97	37,68	47,10	
130	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	10,20	12,25	14,29	16,33	18,37	20,41	22,45	25,51	30,61	35,72	40,82	51,02	
140	4,40	5,49	6,59	7,69	8,79	10,99	13,19	15,39	17,58	19,78	21,98	24,18	27,47	32,97	38,46	43,96	54,95	
150	4,71	5,89	7,06	8,24	9,42	11,77	14,13	16,48	18,84	21,19	23,55	25,90	29,44	35,32	41,21	47,19	58,87	
160	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05	12,56	15,07	17,58	20,10	22,61	25,12	27,63	31,40	37,68	43,96	50,24		
180	5,65	7,06	8,48	9,89	11,30	14,13	16,96	19,78	22,61	25,43	28,26	31,09	35,32	42,39	49,45	56,52		
200	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	15,70	18,84	21,98	25,12	28,26	31,40	34,54	39,25	47,10	54,95	62,80		

Допустити щодо ширини штаб: а) для ширини до 30 м.м. долучно ± 1 м.м.б) для ширини понад 30 м.м. $\pm 3\%$.Допустити щодо глибини штаб: а) для глибини до 16 м.м. долучно $\pm 0,5$ м.м.б) для глибини понад 16 м.м. $\pm 3\%$.

Допустити щодо довжини штаб: а) з нефрезованими кінцями при довжині до 4 м. дол. + 50 м.м.

б) з нефрезованими кінцями при довжині понад 4 м. + 100 м.м.

в) з фрезованими кінцями + 10 м.м.

Таблиця 64. Чорна покривельна сталь за ОСТ.

Розміри аркуша м.м.	Вага аркуша кг	Кількість аркушів у пачці	Вага пачки (нетто кг)
1420 × 710	6,00	12—13	80
1420 × 710	5,50	14—15	80
1420 × 710	5,00	16—17	80
1420 × 710	4,50	18—19	80
1420 × 710	4,00	20—21	80
1420 × 710	3,50	22—23	80
1420 × 710	3,25	24—25	80

Допустити щодо ваги одного аркуша $\pm 0,25$ кг" " " " однієї пачки $\pm 0,5$ "

Таблиця 65. Карбована або шахматна сталь за ОСТ.

Карби завширшки від 4 до 6 мм і завглубки від 1 до 2 мм. Вага карбів становить близько 5 кг на 1 кв. м аркуша.

Карб завширшки	Грубина аркуша з карбами	При максимальній ширині		
		1060	1220	1420
		Максимальна довжина		
мм	мм	мм	мм	мм
1	4	4200	—	—
1	5	6000	—	—
1,5	6	6000	6000	—
1,5	8 10 12	6000	6000	6000
2				
2				

Приблизна вага, залучаючи карби:

Коли аркуш без карбів завглубки мм	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вага 1 кв. м в кг	46	54	62	70	78	86	94	102	110	118	126

Таблиця 66. Хвиляста сталь за DIN.

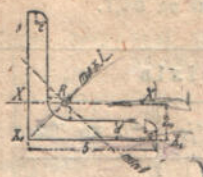
Профіль	Розміри однієї хвилі				Норм. будівн. ширина мм	Наширину в 1 м, коли залізо завглубки 1 мм*)		Вага на кв. м, коли грубина 1 мм**) кг
	Довжина між гребенями мм	Вишина мм	Грубина			Площа перекрою ω см ²	Момент опору W см ³	
			від мм	до мм				
Плескато-хвилясте	60	20	0,62	1,25	720	13,5	5,63	10,8
	76	20	0,62	1,5	760	11,6	5,36	9,3
	100	30	0,75	1,5	800	12,0	8,37	9,6
	100	40	0,75	1,5	700	13,3	12,0	10,7
	135	30	0,75	1,5	810	11,5	7,92	9,2
	150	40	0,75	1,5	750	11,6	11,0	9,3
Трьомово-хвилясте	90	70	1,0	2,0	450	21,3	34,8	17,0
	100	50	1,0	2,0	500	15,7	19,3	12,6
	100	60	1,0	2,0	600	17,7	25,6	14,2
	100	80	1,25	2,0	400	21,7	40,0	17,3
	100	100	1,25	2,0	400	25,7	57,5	20,5
за ОСТ	30	15	1,0		Аркуш завдовжки 2400***)	Аркуш завширшки 750	} за	ОСТ
	75	20	1,5		2400	950		
	100	50	1,5		2400	900		
	130	40	1,5		2400	750		

*) ω і W дано для сталі завглубки 1 мм і їх треба помножити на число — узятій грубні сталі.

**) Вагу показано без навідки аркушів, що становить на 1 кв. м даху впоперек аркуша 8% і вдовж аркуша 7%.

***)) Довжина аркушів: нормальна 2 м, найбільша — 4 м для цинкованої і 5 м — для непоцинкованої сталі.

Таблиця 67. Кутівки рівнобокі за ОСТ.



Фіг. 27.

Довжина	№№ профілів			
	2—2,5	3 до 5	6 до 8	9 до 15
Нормальна	6,5	6,5	6,5	6,5 м
Максимальна	7	12	18	14 "

№№ профілів	Розміри в мм			Площ. перекрою ω	Вага под. м г	Відстань від цент. ваги %	Моменти інерції в см ⁴				Відстань від кута до осі нют		Найб. діам. нют	
	b	d	R/r				Jx ₁	Jx	max Jx ₀		min Jy ₀	1 ряду		2 ряду
									mm	mm				
4	40	4	6	3,08	2,42	1,12	8,33	4,47	7,09	1,85	25	—	10	
		5	3,79	2,97	1,16	10,54	5,43	8,59	2,26					
		6	4,48	3,52	1,20	12,78	6,31	9,98	2,65					
4,5	45	5	6,5	4,30	3,37	1,28	14,95	7,87	12,48	3,27	30	—	12	
		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	5	7	4,80	3,77	1,40	20,43	10,96	17,38	4,55	30	—	12	
		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					
6	60	6	8	6,91	5,42	1,69	42,5	22,84	36,15	9,53	35	—	17	
		7	7,98	6,26	1,73	49,9	26,05	41,30	10,82					
		8	9,03	7,09	1,77	57,4	29,16	46,15	12,16					
6,5	65	6	8	7,51	5,89	1,81	54,0	29,36	46,60	12,14	35	—	20	
		8	9,83	7,72	1,89	72,9	37,66	59,70	15,63					
		10	12,07	9,47	1,97	92,1	45,20	71,50	19,03					
7,5	75	8	10	11,47	9,00	2,13	110,9	58,9	93,3	24,40	45	—	20	
		10	14,11	11,08	2,21	140,2	71,2	112,7	29,70					
		12	16,67	13,09	2,29	170,0	82,6	130,3	34,86					
8	80	8	10	12,27	9,63	2,25	134,6	72,5	114,6	30,4	45	—	23	
		10	15,11	11,86	2,34	170,0	87,2	138,6	35,8					
		12	17,87	14,03	2,41	205,8	102,0	160,7	43,26					
9	90	10	11	17,13	13,45	2,58	241,0	127,0	201,3	52,5	50	—	26	
		12	20,29	15,93	2,66	291,5	148,0	234,4	61,4					
		14	23,37	18,35	2,74	342,6	167,8	265,4	70,3					
10	100	10	12,5	19,17	15,05	2,82	328,7	176,3	280,0	72,7	60	—	26	
		12	22,73	17,84	2,90	397,6	206,4	327,0	85,7					
		14	26,21	20,57	2,98	467,0	234,5	371,0	97,6					
		16	29,61	23,24	3,05	538,0	262,0	412,5	112,0					
12	120	10	13	23,18	18,20	3,31	567	313,5	497,0	130,0	65	—	35	
		12	27,54	21,62	3,40	685	367,0	584,0	150,4					
		14	31,82	24,98	3,48	804	419,0	666,0	172,0					
		16	36,02	28,28	3,55	924	470,0	743,0	197,3					
13	130	10	13,5	25,20	19,78	3,56	721	402	640,0	163,5	55	90	23	
		12	29,96	23,52	3,64	870	473	751,0	195,7					
		14	34,64	27,10	3,72	1021	541	858,0	224,6					
		16	39,24	30,80	3,80	1172	606	960,0	251,6					
14	140	12	14	32,37	25,41	3,89	1086	596	947,0	245,0	60	100	26	
		14	37,45	29,40	3,97	1273	683	1084,0	281,3					
		16	42,45	33,32	4,05	1462	765	1215,0	315,8					
15	150	12	14	34,77	27,29	4,14	1336	740	1177,0	302,9	60	110	26	
		14	40,25	31,60	4,22	1565	849	1349,0	349,4					
		16	45,65	35,84	4,30	1796	952	1513,0	391,7					
		18	50,97	40,01	4,38	2029	1054	1674,0	433,6					

Допустити такі самі, як для нерівнобоких кутівки.



Фіг. 28.

Таблиця 68. Кутівки нерівнобічні за ОСТ.

№№ профілів	Розміри в мм			Площа перекрою ω см ²	Вага по довж. м кг/м	Віддалі від центра ваги в см		Моменти інерції в см ⁴				Віддалі від кута до осі нют		Найб. діам. нют мм
	B	d	R			x_0	y_0	J_{x_1}	J_{y_1}	J_x	J_y	1 ряду мм	2 ряду мм	
	b	r	г											
3	30	3	3,5	1,42	1,11	0,50	0,99	2,66	0,802	1,267	0,447	—	—	—
2	20	4	1,75	1,85	1,45	0,54	1,03	3,58	1,101	1,597	0,561	—	—	—
4,5	45	4	5	2,87	2,25	0,74	1,47	11,95	3,584	5,74	2,03	—	—	—
3	30	6	2,5	4,17	3,27	0,81	1,55	18,16	5,590	8,08	2,83	—	—	—
6	60	6	7	5,69	4,47	1,01	1,99	42,6	12,84	20,06	7,07	—	—	—
4	40	8	3,5	7,41	5,82	1,08	2,07	57,3	17,63	25,50	8,91	35	—	17
7,5	75	6	8	7,21	5,66	1,20	2,43	84,6	24,75	42,2	14,33	—	—	—
5	50	8	4	9,43	7,40	1,28	2,51	111,4	33,77	51,9	18,27	45	—	20
		10		11,57	9,08	1,36	2,59	140,2	43,20	62,5	21,84	—	—	—
8	80	6	8	6,91	5,42	0,88	2,84	100,6	12,88	44,8	7,52	—	—	—
4	40	8	4	9,03	7,09	0,96	2,93	135,0	17,89	57,5	9,55	45	—	23
		10		11,07	8,69	1,04	3,01	169,7	23,30	69,1	11,36	—	—	—
9	90	8	9	11,45	8,99	1,48	2,95	192,0	57,60	92,1	32,65	—	—	—
6	60	10	4,5	14,09	11,06	1,56	3,04	241,4	73,40	111,4	39,30	50	—	26
10	100	8	9	12,65	9,93	1,56	3,28	263,5	73,20	127,1	42,5	—	—	—
6,5	65	10	4,5	15,59	12,24	1,64	3,37	331,0	98,00	154,3	51,2	60	—	26
		12		18,45	14,48	1,72	3,45	399,1	118,40	179,9	59,1	—	—	—
12	120	10	11	19,13	15,02	1,95	3,92	570,0	170,7	275,6	98,2	65	—	35
8	80	12	5,5	22,69	17,81	2,03	4,00	636,0	207,5	323,0	114,3	80	—	—
		14		26,17	20,54	2,10	4,08	804,0	245,2	368,4	129,8	55	85	20
13	130	10	12	21,15	16,60	2,18	4,15	727,7	241,4	358,4	140,9	—	—	—
9	90	12	6	25,11	19,71	2,26	4,24	871,1	292,9	419,7	164,7	55	90	23
		14		28,99	22,76	2,34	4,32	1020,2	345,5	479,2	186,8	—	—	—
15	150	12	13	28,74	22,56	2,42	4,89	1335,8	399,9	648,6	231,6	—	—	—
10	100	14	6,5	33,22	26,08	2,50	4,97	1563,8	471,2	743,2	263,6	60	110	26
		16		37,62	29,53	2,57	5,05	1792,6	543,9	833,3	294,9	65	110	26
16	160	12	13	27,54	21,62	1,77	5,72	1620,0	208,5	719,0	122,0	—	—	—
8	80	14	6,5	31,82	24,98	1,85	5,80	1896,0	247,6	823,0	138,6	60	115	29

Допустити щодо ширини полиць: ± 3%

Допустити щодо гурбини полиць:

коли великі полиці завширшки до 50 мм долучно ± 0,5 мм

" " " " понад 50 мм до 100 мм долучно ± 1,0 мм

" " " " 100 мм до 160 мм " ± 1,5 мм

Допустити, щодо довжини кутівки:

з нефрезованими кінцями завдовжки до 4 м + 50 мм

" " " " понад 4 м + 100 мм

з фрезованими кінцями + 10 мм

Примітка: Гурбину й ширину полиць треба виміряти на віддалі 700 мм від кінця кутівки.

Процент зміни сортаменту рівнобоних кутівон.

Грубини, зазначені цифрами, зберігають передвіші; позначені знаком + наново запроваджують, а позначені знаком —, викидають з сортаменту.

Полиці завширшки мм	Полиці завгрубшки в мм												Полиці завширшки мм		
	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20		22	
20×20	3	4													20×20
25×25	3	4													25×25
30×30		4	5												30×30
35×35		4	5												35×35
40×40		4	5	—											40×40
45×45		+	5	—	—										45×45
50×50			5	6	—										50×50
60×60			5	6	—	8									60×60
65×65			+	6	—	8	—								65×65
75×75				6	—	8	10	—							75×75
80×80				+		8	10	12							80×80
90×90						+	10	12	14						90×90
100×100						+	10	12	14	16					100×100
120×120							10	12	—	—					120×120
130×130							+	10	12	14	16				130×130
140×140									12	14	—				140×140
150×150									12	14	16	18	+		150×150
180×180										+	+		+		180×180
200×200										+	+	+	+		200×200

Процент зміни сортаменту нерівнобоних кутівон.

Підкреслені ті розміри, що їх змінено і наново додано.

Полиці завширшки мм	Полиці завгрубшки мм										Полиці завширшки мм			
	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20				
30×20	3	4												30×20
45×30		4												45×30
60×40			6											60×40
75×50			6	8		10								75×50
80×55			6	8	10									80×55
90×60				8	10									90×60
100×75				8	10	12								100×75
120×80				8	10	12	14							120×80
130×90				8	10	12	14							130×90
150×100					10	12	14	16						150×100
160×110						12	14	16						160×110
180×100						12	14	16						180×100
200×150								16	18	20				200×150

Табл. 69. Нерівнобічні кутівки за російським нормальним сортаментом, чинним до 1927 р.

Позначення згідно з фіг. 28. $R = \frac{1}{2} (d \min + d \max)$ $r = \frac{1}{2} \cdot R$.

Грані полиць взаємно рівнобіжні. Вагу зазначено для литого заліза (7,85).

Довжина: нормальна 8 м

найбільша 14 до 18 м

№№ про- філів	Розміри в .мм					Площа см ² ω	Вага подовж. кг g	Відаль від центра ваги в см		Моменти інерції в см ⁴			
	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
4/2	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
5/2,5	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
6/3	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	12,34	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
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
10/5	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	43,34	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
13/8,5	130	85	10	12	6	20,65	16,21	2,02	4,24	723	203,8	351	119,1
			12			24,51	19,24	2,10	4,32	871	247,6	412	139
			14			28,29	22,21	2,18	4,41	1020	292,5	470	158
13/9	130	90	10	12	6	21,15	16,60	2,18	4,15	727,7	241,4	358,4	140,9
			12			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
13/10	130	100	10	12	6	22,15	17,39	2,51	3,99	723,0	330,3	370,4	190,7
			12			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
14/10	140	100	10	12	6	23,15	18,17	2,42	4,40	903,3	330,6	455,1	195,0
			11			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
15/7,5	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
15/10	150	100	11	13	6,5	26,47	20,80	2,38	4,84	1222	365	601	215
			12			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	743,2	263,6
			15			35,45	27,81	2,53	5,01	1678	507	789	280
16/8	160	80	12	13	6,5	27,54	21,62	1,77	5,72	1620	208,5	719	122
			14			31,82	24,98	1,85	5,80	1896	247,6	823	138,6
16/10	160	100	11	13	6,5	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
			13			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	28,90	2,46	5,43	2035,8	508,4	946,9	284,9

Таблиця 70. Рівнобічні кутівки за російським нормальним сортаментом, чинним до 1927 р.

Позначення
згідно з
фіг. 27.

max J min J — головні осі.

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

Грані полиць взаємно рівнобіжні. Вагу зазначено для литого заліза (7,85).

Довжина: нормальна до 8 м

найбільша 14 до 18 м

№№ про- філів	Розміри в мм				Площа профіля см ² ω	Вага подовж. м кг g	Відаль від центра ваги см z ₀	Моменти інерції в см ⁴			
	b	d	R	r				J _{x₁}	J _x	max J	min J
1 ^{1/2}	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 ^{1/2}	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
3	30	5	4	2	2,27	1,78	0,80	2,646	1,206	1,888	0,5241
		3			1,73	1,36	0,84	2,654	1,424	2,26	0,590
3 ^{1/2}	35	4	5	2,5	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
4	40	4	6	3	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
4 ^{1/2}	45	6	6,5	3,25	3,87	3,04	1,08	8,65	4,13	6,50	1,754
		4			3,08	2,42	1,12	8,33	4,47	7,09	1,859
5	50	5	7	3,5	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
5 ^{1/2}	55	7	8	4	5,15	4,04	1,24	15,06	7,14	11,24	3,040
		8			5,80	4,55	1,28	17,37	7,91	12,4	3,434
6	60	5	8	4	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
6 ^{1/2}	65	7	8	4	5,86	4,60	1,36	21,31	10,43	16,47	4,39
		8			6,61	5,19	1,40	24,56	11,60	18,25	4,95
7	70	5	8,5	4,25	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 ^{1/2}	75	7	8	4	6,56	5,15	1,48	29,10	14,62	23,10	6,13
		8			7,41	5,82	1,52	33,50	16,28	25,70	6,87
8	80	9	8	4	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
8 ^{1/2}	85	7	8	4	7,28	5,71	1,60	38,46	19,73	31,2	8,22
		8			8,23	6,46	1,64	44,3	22,04	34,8	9,24
9	90	9	8	4	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
9 ^{1/2}	95	6	8	4	6,91	5,42	1,69	42,5	22,84	36,15	9,53
		7			7,98	6,26	1,73	49,9	26,05	41,3	10,82
10	100	8	8	4	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 ^{1/2}	105	10	8	4	11,07	8,69	1,85	72,6	34,9	55,1	14,8
		6			7,51	5,89	1,81	54,0	29,36	46,6	12,14
11	110	7	8	4	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
11 ^{1/2}	115	9	8	4	10,96	8,60	1,93	82,5	41,5	65,7	17,34
		10			12,07	9,47	1,97	92,1	45,2	71,5	19,03
12	120	6	8,5	4,25	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
12 ^{1/2}	125	8	8,5	4,25	10,64	8,35	2,02	90,8	47,6	75,5	19,7
		9			11,87	9,32	2,06	102,7	52,6	83,3	21,9
13	130	10	8,5	4,25	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

(Продовження таблиці 70).

Рівнобічні нутівки.

№№ про- філів	Розміри в мм				Площа профіля см ²	Вага подовж. м кг	Віддаль від центра ваги см z ₀	Моменти інерції в см ⁴			
	b	d	R	r				J _{x1}	J _x	max J	min J
7 ^{1/2}	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
8 ^{1/2}	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	8	11	5,5	20,53	16,12	2,57	267,7	132,2	208,0	56,4
		9			15,52	12,18	2,54	215,9	115,7	183,8	47,7
		10			17,13	13,45	2,58	241,0	127,0	201,3	52,5
		11			18,72	14,69	2,62	266,0	137,6	218,0	57,1
		12			20,29	15,93	2,66	291,5	148,0	234,4	61,4
10	100	8	12,5	6,25	21,84	17,14	2,70	317,0	157,3	250,0	65,5
		9			17,36	13,63	2,78	294,5	160,3	255	65,7
		10			19,17	15,05	2,82	328,7	176,3	280	72,7
		11			20,96	16,45	2,86	363,0	191,6	304	79,3
		12			22,73	17,84	2,90	397,6	206,4	327	85,7
11	110	8	12,5	6,25	24,48	19,22	2,94	432	220,7	349,6	91,8
		9			26,21	20,57	2,98	467	234,5	371	97,6
		10			27,92	21,92	3,02	502	247,7	392	103,1
		11			29,61	23,24	3,05	538	262	412,5	112,0
		12			21,17	16,62	3,07	438	238,2	378	98,0
12	120	8	13	6,5	23,16	18,18	3,11	483	259,2	411	107,8
		9			25,13	19,73	3,15	529	279,5	443	115,6
		10			27,08	21,26	3,19	575	299,1	474	123,7
		11			29,01	22,77	3,23	621	318,3	505	132,0
		12			30,92	24,27	3,27	667	336,7	534	139,6
13	130	8	13,5	6,75	23,18	18,20	3,31	567	313,5	497	130
		9			25,37	19,92	3,36	626	340	541	139
		10			27,54	21,62	3,40	685	367	584	150,4
		11			29,69	23,31	3,44	745	394	625	162
		12			31,82	24,98	3,48	804	419	666	172
14	140	8	14	7	33,93	26,64	3,52	864	444	705	182,4
		9			36,02	28,28	3,55	924	470	743	197,3
		10			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
15	150	8	14	7	34,64	27,19	3,72	1021	541	858	224,6
		9			36,95	29,01	3,76	1096	574	910	238,2
		10			39,24	30,80	3,80	1172	606	960	251,6
		11			32,37	25,41	3,89	1086	596	947	245
		12			34,92	27,41	3,93	1179	640	1017	263,5
16	160	8	14	7	37,45	29,40	3,97	1273	683	1084	281,3
		9			39,96	31,37	4,01	1367	725	1150	298,7
		10			42,45	33,32	4,05	1462	765	1215	315,8
		11			34,77	27,29	4,14	1336	740	1177	302,9
		12			37,52	29,45	4,18	1450	795	1263	326,4
17	170	8	14	7	40,25	31,60	4,22	1565	849	1349	349,4
		9			42,96	33,72	4,26	1681	901	1432	370,4
		10			45,65	35,84	4,30	1796	952	1513	391,7

Таблиця 71. Рівнобічні кутівки в дюймах.

Полиці зав-ширшки	Зав-грубшки	Полиці зав-ширшки	Зав-грубшки	Вага подовж. фута в фунтах	Площа перекрою см^2	Момент інерції J_x см^4 *)	Віддаль центра ваги см
2	1/4	51	6	3,53	6,00	14,5	1,48
"	5/16	"	8	4,34	7,40	17,3	1,53
"	3/8	"	10	5,12	8,74	20,1	1,58
"	7/16	"	11	5,87	10,04	22,6	1,64
2 1/4	1/4	57	6	4,00	6,79	20,7	1,63
"	5/16	"	8	4,94	8,39	25,2	1,68
"	3/8	"	10	5,88	9,94	29,4	1,73
"	7/16	"	11	6,70	11,44	33,3	1,79
2 1/2	1/4	63	6	4,48	7,60	29,0	1,79
"	5/16	"	8	5,54	9,40	35,4	1,84
"	3/8	"	10	6,54	11,16	41,4	1,89
"	7/16	"	11	7,52	12,86	46,5	1,95
2 3/4	1/4	70	6	4,95	8,39	39,0	2,05
"	5/16	"	8	6,11	10,40	47,3	2,10
"	3/8	"	10	7,24	12,35	55,5	2,15
"	7/16	"	11	8,34	14,26	63,3	2,21
"	1/2	"	13	9,42	16,11	70,5	2,26
3	1/4	76	6	5,52	9,27	50,8	2,11
"	5/16	"	8	6,74	11,50	62,4	2,16
"	3/8	"	10	7,95	13,60	73,3	2,21
"	7/16	"	11	9,15	15,70	83,8	2,27
"	1/2	"	13	10,36	17,70	93,6	2,32
3 1/4	5/16	83	8	7,29	12,40	80,4	2,32
"	3/8	"	10	8,67	14,80	94,4	2,38
"	7/16	"	11	10,00	17,10	107,3	2,43
"	1/2	"	13	11,30	19,40	120,1	2,48
3 1/2	5/16	89	8	7,87	13,40	101,5	2,48
"	3/8	"	10	9,36	16,00	118,6	2,54
"	7/16	"	11	10,82	18,50	136,0	2,59
"	1/2	"	13	12,25	21,00	152,5	2,65
3 3/4	3/8	95	10	10,00	17,33	158,9	—
"	7/16	"	11	11,55	19,89	166,1	—
"	1/2	"	13	13,06	22,50	188,2	—
"	5/8	"	16	16,09	27,72	245,9	—
4	3/8	102	10	10,77	18,51	180,4	2,85
"	7/16	"	11	12,47	21,40	207,4	2,91
"	1/2	"	13	14,13	24,20	232,0	2,96
"	9/16	"	14	15,76	26,97	255,0	3,01
"	5/8	"	16	17,37	29,60	278,9	3,06
4 1/4	3/8	108	10	11,48	19,47	216,8	3,01
"	7/16	"	11	13,29	22,83	249,4	3,06
"	1/2	"	13	15,07	25,97	280,9	3,12
"	9/16	"	14	16,82	29,01	309,1	3,17
"	5/8	"	16	18,55	32,00	338,4	3,22
4 1/2	3/8	114	10	12,24	20,10	259,8	3,18
"	7/16	"	11	14,16	24,30	296,5	3,23
"	1/2	"	13	16,12	27,59	331,6	3,28
"	9/16	"	14	18,00	30,84	365,0	3,34
"	5/8	"	16	19,55	34,43	396,9	3,39
4 3/4	1/2	121	13	16,96	29,19	397,1	3,43
"	9/16	"	14	18,94	32,64	437,8	3,48
"	5/8	"	16	20,09	36,04	480,3	3,53
"	11/16	"	17	22,83	38,94	521,3	3,59
"	3/4	"	19	24,73	42,21	560,9	3,64
5	1/2	127	13	17,90	30,80	467,0	3,60
"	5/8	"	16	21,91	38,06	565,7	3,70
"	3/4	"	19	26,14	44,65	661,9	3,81
"	7/8	"	22	30,09	51,45	748,3	3,91
5 1/2	9/16	140	14	22,24	38,10	690,5	4,92

*) J_x — момент інерції щодо осей через центр ваги перекрою, наярмленнх рівнобіжно з полицями кутівки.

Таблиця 72. Нерівнобічні кутівки в дюймах.

Полиці зав-ширшки	Зав-грубшки	Полиці зав-ширшки	Зав-грубшки	Вага подовж. фута в пудах	Площа пере-крою в с.м ²	Моменти інерції *)		Віддаль центра ваги	
						J_x с.м ⁴	J_y с.м ⁴	z_x с.м	z_y с.м
Дюйми		м.м							
2×1 ¹ / ₂	⁶ / ₁₆	51×38	5	0,059	4,03	10,3	4,9	1,61	0,98
" "	⁴ / 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
2 ¹ / ₂ ×1 ¹ / ₂	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
2 ¹ / ₂ ×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
2 ³ / ₄ ×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
3×1 ¹ / ₂	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
3×2 ¹ / ₂	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
3 ¹ / ₂ ×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
4×3 ¹ / ₂	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
4 ¹ / ₂ ×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
" "	⁵ / ₁₆	" "	14	0,411	28,14	403,1	105,6	4,47	1,91
5×3 ¹ / ₂	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
" "	³ / ₁₀	" "	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	719,4	254,6	4,99	2,47
" "	⁵ / ₈	" "	16	0,556	38,02	—	—	—	—
6×5	³ / 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
10×3 ¹ / ₂	³ / ₈	254×89	10	0,465	31,85	2157,0	163,7	9,73	1,40

*) J_x, J_y — моменти інерції щодо осей через центр ваги перекрою, напрямлених рівнобіжно з полицями кутівки.



Фиг. 29.

Таблиця 73. Швелери (коритники) за ОСТ.

$$b = 0,25 h + 25 \text{ мм}$$

$$d = 0,025 h + 4 \text{ мм при } h < 100 \text{ мм}$$

$$d = 0,025 h + 3,5 \text{ мм при } h > 100 \text{ мм}$$

$$t = 1,5 d; \quad R = t; \quad r = 1/2 t.$$

Довжина:	для	№ 5 до 8	№ 10	№ 12 до 30
	нормальна		9	9
найбільша		—	12,8	19,2 м

Спад внутрішніх граней полиць 8%.
Вагу дано для сталі 3 (7,85).

№№ профілів	Розміри в мм						Площа перекрою ω	Вага по довж. g	Віддаль центра ваги z_0	Моменти інерції в см^4			Моменти опору в см^3		Віддаль від кута до осі ваги мм	Найб. діам. ног мм
	h	b	d	t	R	r				J_y	max J_x	min J_y	max W_x	W		
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	20	10
6,5	65	42	5,5	8	8	4	9,62	7,55	1,43	34,8	59,9	14,98	18,43	5,42	25	12
8	80	45	6	9	9	4,5	11,85	9,30	1,53	48,4	113,9	20,9	28,5	7,02	25	14
10	100	50	6	9	9	4,5	13,92	10,93	1,60	65,6	213,2	30,16	42,65	8,86	30	14
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	30	17
14	140	60	7	10,5	10,5	5,25	20,92	16,42	1,80	132,2	624,0	64,5	89,2	15,35	35	17
16	160	65	7,5	11	11	5,5	24,92	19,56	1,86	175,6	954,0	89,0	119,2	19,20	35	20
18	180	70	8	12	12	6	29,26	22,97	2,01	239,6	1433,0	121,0	159,2	24,26	40	20
20	200	75	8,5	12,5	12,5	6,25	33,93	26,64	2,08	306,0	2018,0	159,2	202,0	29,40	40	23
22	220	80	9	13,5	13,5	6,75	38,94	30,57	2,23	402,0	2831,0	207,8	257,3	36,00	45	23
24	240	85	9,5	14	14	7	44,28	34,76	2,30	449,0	3773,0	264,0	314,4	42,60	45	26
26	260	90	10	15	15	7,5	49,95	39,21	2,45	635,0	5045,0	334,0	388,0	51,00	50	26
30	300	100	11	16,5	16,5	8,25	62,30	48,91	2,68	957,0	8361,0	510,0	557,0	69,70	55	26
280	90	11	15							} Спеціальні профілі для суднобудівництва						
320	100	12	16													
340	100	13	16													

Допусти щодо г_рубини:

для вишини до 100 мм долучно	$\pm 0,75$ мм
" " понад 100 до 200 мм	$\pm 1,0$ мм
" " понад 200 мм	$\pm 1,5$ мм

Допусти щодо ширини:

для вишини до 100 мм долучно	$- 2,0$ мм	i	$\pm 0,75$ мм
" " понад 100 до 200 мм	$- 3,5$ мм	i	$\pm 1,0$ мм
" " понад 200 мм	$- 4,5$ мм	i	$\pm 1,5$ мм

Допусти щодо вишини:

для вишини до 100 мм долучно	$- 1,0$ мм	i	$\pm 2,0$ мм
" " понад 100 до 200 мм	$- 1,5$ мм	i	$\pm 3,0$ мм
" " понад 200 мм	$- 2,0$ мм	i	$\pm 4,0$ мм

Допусти щодо довжини:

з нефрезованими кінцями завдовжки до 6,5 м	± 50 мм
" " " " " " понад 6,5 м	± 100 мм
з фрезованими кінцями	± 10 мм

Таблиця 74. Двотаври за ОСТ.

$$b = 0,32 \cdot h + 25 \text{ мм}$$

$$d = 0,03 \cdot h + 1,5 \text{ мм}$$

$$t = 1,4 \cdot d \quad R = d \quad r = 0,6 \cdot d$$

Спад внутрішніх граней полиць 14%.

	для № 10 і 12	№ 14 до 24	№ 26 до 45
Довжина: нормальна	9	16	14 м
найбільша	12,8	19,2	19,9 м



Фиг. 30.

Вагу дано для сталі 3 (7,85).

№№ про-філей	Розміри в мм						Площа перекрою ω см ²	Вага по-довж. м кг	Моменти інерції в см ⁴		Моменти опору в см ³		Від-даль осі трияму до осі нют мм	Найб. діам. нют мм
	h	b	d	t	R	r			max J _x	min J _y	max W _x	W _y		
10	100	57,0	4,5	6,3	4,5	2,7	11,93	8,659	180,4	16,1	36,1	5,65	13	—
12	120	63,4	5,1	7,1	5,1	3,1	14,34	11,257	334,4	25,2	55,7	7,95	15	—
14	140	69,8	5,7	7,9	5,7	3,4	18,08	14,193	569,0	37,7	81,3	10,80	17	10
16	160	76,2	6,3	8,8	6,3	3,8	22,26	17,474	909,0	54,3	113,6	14,26	19	14
18	180	82,6	6,9	9,6	6,9	4,1	26,87	21,093	1381,0	75,9	153,4	18,40	22	14
20	200	89,0	7,5	10,4	7,5	4,5	31,91	25,049	2014,0	103,4	201,4	23,24	23	17
22	220	95,4	8,1	11,3	8,1	4,9	37,38	29,343	2843,0	137,5	258,5	28,83	26	17
24	240	101,8	8,7	12,1	8,7	5,2	43,29	33,983	3903,0	180,0	325,0	35,36	28	17
26	260	108,2	9,3	13,0	9,3	5,6	49,63	38,960	5234,0	231,0	403,0	42,75	29	20
28	280	114,6	9,9	13,9	9,9	5,9	56,40	44,274	678,0	293,0	491,0	51,10	31	20
30	300	121,0	10,5	14,7	10,5	6,3	63,61	49,934	881,0	366,0	592,0	60,50	32	20
32	320	127,4	11,1	15,5	11,1	6,7	71,25	55,931	11292,0	542,0	706,0	70,90	35	20
36	360	140,2	12,3	17,2	12,3	7,4	87,82	68,939	17544,0	668,0	975,0	95,30	37	23
40	400	153,0	13,5	18,9	13,5	8,1	106,13	83,312	26087,0	954,0	1304,0	124,70	42	23
45	450	170	16,2	24,3	16,2	9,7	147,00	115,000	45850,0	1730,0	2040,0	203,00	46	26

Допусти щодо глибини:

коли трияму заввишки до 100 мм долучно $\pm 1,75$ мм" " " понад 100 до 200 мм долучно $\pm 1,0$ мм" " " " 200 мм $\pm 4,5$ мм

Допусти щодо ширини:

коли трияму заввишки до 100 мм долучно $-2,0$ мм і $+0,75$ мм" " " понад 100 до 200 мм долучно $-3,5$ мм і $+1,0$ мм" " " " 200 мм $-4,5$ мм і $+1,5$ мм

Допусти щодо висини:

коли трияму заввишки до 100 мм долучно $-1,0$ мм і $+2,0$ мм" " " понад 100 до 200 мм долучно $-1,5$ мм і $+3,0$ мм" " " " 200 мм $-2,0$ мм і $+4,0$ мм

Допусти щодо довжини:

для триямів з нефрезованими кінцями завдовжки до 65 мм ± 50 мм" " " зфрезованими кінцями " понад 65 мм ± 100 мм" " " " " " " " " " " ± 10 мм

Примітка: Ширину й глибину полиць виміряють на віддалі 700 мм від кінців трияму.

Таблиця 74-а. Двотаври за російським нормальним сортаментом, чинним до 1927 р.

$$b = 0,32 \cdot h + 25 \text{ мм}$$

$$d = 0,03 \cdot h + 1,5 \text{ мм}$$

$$t = 1,4 \cdot d \quad R = d \quad r = 0,6 \cdot d.$$

Позначення

Спад унутрішніх граней полиць 14%.

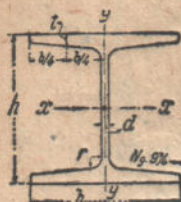
згідно

з фіг. 30.

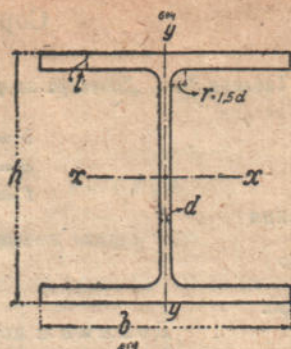
	для	№ 8 і 10	№ 12 до 24	№ 26 до 50
Довжина: нормальна		9	16	14 м
найбільша		13	19	19 м

Вагу дано для литого заліза (7,85).

№№ профілів	Розміри в мм						Площа профіля см ² ω	Вага подовж. м кг g	Моменти інерції в см ⁴		Моменти опору в см ³		Відношення між ціною профілів
	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	5,1	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	258,5	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	306	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	—
60	600	215	21,6	31,7			254	198,0	138957	4668	4632	434	—

Таблиця 75. Широкополічкові двотаври
заводу Пейне.

Фиг. 31.



Фиг. 32.

№№ профілів	Ви- шина <i>h</i> м.м.	Ши- рина <i>b</i> м.м.	Грубина		Ра- ді- юс <i>r</i> м.м.	Пло- ща пере- крою ω см ²	Вага на по- довж. <i>g</i> кг	Щодо осі <i>x-x</i>			Щодо осі <i>y-y</i>				Примітка
			Стін- ки <i>a</i> м.м.	по- лиць <i>t</i> м.м.				<i>J_x</i> см ⁴	<i>W_x</i> см ³	<i>i_x</i> см	<i>J_y</i> см ⁴	<i>W_y</i> см ³	<i>i_y</i> см	<i>S_x</i> см ³	
14	140	140	8	12	12	43,4	34,1	1490	213	5,86	480	68	3,32	122	Полиці з 9% спадом унутр. різних граней
16	160	160	9	14	14	57,5	45,1	2590	323	6,71	840	105	3,82	185	
18	180	180	9	14	14	64,8	50,9	3760	418	7,62	1170	130	4,25	237	
20	200	200	10	16	15	82,7	64,9	5950	595	8,48	2140	214	5,08	337	Полиці без спаду унутрішніх граней
22	220	220	10	16	15	91,1	71,5	8050	732	9,37	2840	258	5,59	412	
24	240	240	11	18	17	111	87,4	11690	974	10,5	4150	346	6,11	549	
25	250	250	11	18	17	116	91,1	13300	1060	10,7	4690	375	6,36	597	
26	260	260	11	18	17	121	94,8	15050	1160	11,2	5280	406	6,61	649	
28	280	280	12	20	18	144	113	20720	1480	12,0	7320	523	7,14	831	
30	300	300	12	20	18	154	121	25760	1720	12,9	9010	600	7,65	959	
32	320	300	13	22	20	171	135	32250	2020	13,7	9910	661	7,60	1130	
34	340	300	13	22	20	174	137	36940	2170	14,5	9910	661	7,55	1220	
36	360	300	14	24	21	192	150	45120	2510	15,3	10810	721	7,51	1410	
38	380	300	14	24	21	194	153	50950	2680	16,2	10810	721	7,46	1510	
40	400	300	14	26	21	209	164	60640	3030	17,0	11710	781	7,49	1700	
42 ^{1/2}	425	300	14	26	21	212	166	69480	3270	18,1	11710	781	7,43	1830	
45	450	300	15	28	23	232	182	84220	3740	19,0	12620	841	7,38	2110	
47 ^{1/2}	475	300	15	28	23	235	185	95120	4010	20,1	12620	841	7,32	2250	
50	500	300	16	30	24	255	200	113200	4530	21,0	13530	902	7,28	2560	
55	550	300	16	30	24	263	207	140300	5100	23,1	13530	902	7,17	2880	
60	600	300	17	32	26	289	227	180800	6030	25,0	14440	962	7,07	3500	
65	650	300	17	32	26	297	234	216800	6670	27,0	14440	962	6,97	3780	

$$i = \sqrt{\frac{J}{\omega}} \text{ — радіус інерції.}$$

Таблиця 76. Широкополочкові двотаври

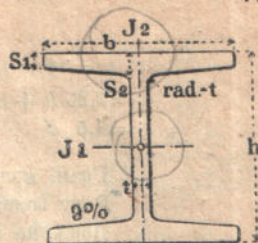
системи Грей і марки *Bd* з тонкою стінкою.

Ці тріма вальцює завод у Differdingen (Luxemburg). Крім марки *Bd*, цей завод вальцює тріма марки *B*, що мають грубу стінку, а через те не такі вигідні, як марка *Bd*.

Найбільша довжина — 28 м.

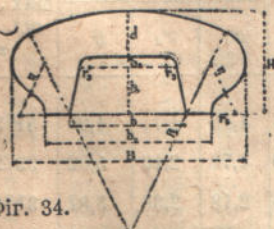
Спад унутрішніх граней полиць 9%.

Питома вага (7,85).



Фиг. 33.

№№ про- філів	Розміри в мм				Площа перекрою ω см ²	Вага подовж. μ г кг	Моменти інерції см ⁴		Моменти опору см ³	
	<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	1 198	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	439
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 ^{1/2}	425	300	12,9	25,8	203,9	160,1	67 501	10 203	3 177	780
45	450	300	13,6	27,2	218,5	171,5	80 436	10 885	3 575	726
47 ^{1/2}	475	300	14,3	28,5	232,3	182,8	94 812	11 468	3 992	565
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	12 884	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	454 089	13 388	10 024	893
95	950	300	16,5	33,0	345,6	271,3	514 254	13 506	10 820	900
100	1000	300	16,7	33,4	358,0	281,0	584 658	13 681	11 693	912



Фиг. 34.

Таблиця 77. Бильцева сталь для поруччів.

$$\begin{aligned}
 B &= 1 & d &= 0,2B & d^1 &= 0,41B & r^2 &= 0,10B \\
 R &= B & h &= 0,25B & b_2 &= 0,75B & r_3 &= 0,05B \\
 H &= 0,45B & b &= 0,5B & r_1 &= 0,15B
 \end{aligned}$$

№№ про- філів	Розміри в мм											Площа проф. ω см ²	Вага подовж. μ кг
	<i>B</i>	<i>R</i>	<i>H</i>	<i>d</i>	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>b</i> ₁	<i>b</i> ₂	<i>r</i> ₁	<i>r</i> ₂	<i>r</i> ₃		
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*)	100	100	45	20	25	50	45	75	15	10	5	26,30	20,5
12*)	120	120	54	24	30	60	54	90	18	12	6	37,80	29,5

*) Профілі німецького нормального сортаменту.

Таблиця 78. Зети за ОСГ.

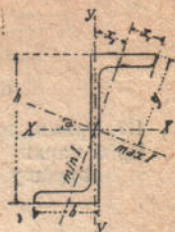
$$b = 0,25 h + 30 \text{ мм} \quad d = 0,035 h + 3 \text{ мм}$$

$$t = 1,5 d \quad R = t \quad r = 1/2 t.$$

Грані полиць взаємно рівнобіжні.

Вагу зазначено для сталі 3 (7,85).

Довжина нормальна від 6,4 до 8,5 м.

 d і t — грубина стінки і поземих полиць.

Фіг. 35.

№№ профілів	Розміри в мм						Площа профіля ω	Вага подовж. $\begin{matrix} \text{м} \\ \text{г} \end{matrix}$	Моменти інерції см^4				Віддаль найвідд. точок від гол. осей			Кут нахилу осі J max до осі X α	Віддаль від кута до осей $\begin{matrix} \text{max} \\ \text{min} \end{matrix}$	Найб. діам. $\begin{matrix} \text{мм} \\ \text{вот} \end{matrix}$
	h	b	d	t	R	r			J_x	J_y	max J	min J	x_1	x_2	y			
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'	25	14
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'	30	14
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'	30	17
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'	35	20
20	200	80	10	15	15	7,5	41,72	32,75	2514	411	2765	160	4,30	3,58	11,83	18° 5'	45	23

Таблиця 79. Зети за російським нормальним сортаментом, чинним до 1927 р.

$$b = 0,25 h + 30 \text{ мм} \quad d = 0,035 h + 3 \text{ мм}$$

$$t = 1,5 d \quad R = t \quad r = 1/2 t.$$

Грані полиць взаємно рівнобіжні.

Вагу зазначено для литого заліза (7,85).

Позначення згідно з фіг. 35.

Довжина:	Профіль №		
	4—8	10—14	20—25
нормальна	6,4	6,4	6,4 м
найбільша	14	18	24 м

 d і t — грубина стінки і поземих полиць.

№№ профілів	Розміри в мм						Площа профіля ω	Вага подовж. $\begin{matrix} \text{м} \\ \text{кг} \end{matrix}$	Моменти інерції см^4				Віддаль найвіддаленіших точок від головних осей в см			Кут нахилу осі J до осі X α
	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	5861	286	4,99	3,95	14,30	15° 40'

Таблиця 80. Таври за ОСТ.

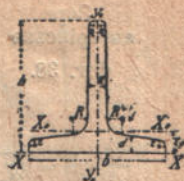
Низькі таври: $h = b/2$ | Високі таври: $h = b$
 Спад граней ребра — 2% | Спад граней ребра і
 " " спідки — 4% | спідки — 2%
 $R = d$; $r = d/2$; $\rho = d/4$.

Довжина: нормальна . . . від 6,4 до 8,5 м
 найбільша . . . від 12 до 18 м

Вагу зазначено для сталі 3: (7,85).



Фіг. 36.



Фіг. 37.

	№№ профілів	Розміри в мм						Площа профіля ω	Вага подовж. м g	Віддаль центра ваги z_0	Моменти інерції $с.м^4$			Віддаль від осі тавра до осі ноги
		b	h	d	R	r	ρ				J_x	J_{x_0}	J_{y_0}	
Низькі таври	6/3	60	30	6	6	3	1,5	5,06	3,97	0,71	5,49	2,92	9,99	17
	8/4	80	40	7	7	3,5	1,75	7,92	6,22	0,91	14,32	8,26	27,5	25
	10/5	100	50	9	9	4,5	2,25	12,72	9,99	1,15	37,4	20,64	69,1	30
Високі таври	2,5/2,5	25	25	3,5	3,5	1,75	0,87	1,64	1,29	0,72	1,71	0,863	0,439	—
	4/4	40	40	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	12
	5/5	50	50	6	6	3	1,5	5,66	4,44	1,38	23,06	12,2	5,99	15
	7,5/7,5	75	75	8	8	—	—	—	—	—	—	—	—	23

Таблиця 81. Таври за російським нормальним сортаментом, чинним до 1927 р.

Низькі таври: $h = b/2$ | Високі таври: $h = b$
 Спад граней ребра — 2% | Спад граней ребра і
 " " спідки — 4% | спідки — 2%

$R = d$; $r = d/2$; $\rho = d/4$.

Довжина: нормальна до 8 м
 найбільша 12 до 18 м

Позначення згідно з фіг. 36 і 37.

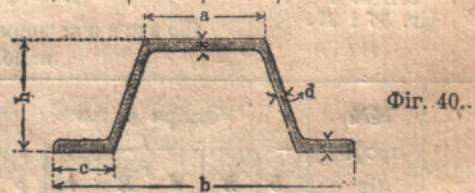
	№№ профілів	Розміри в мм						Площа профіля ω	Вага подовж. м кг g	Віддаль центра ваги z_0	Моменти інерції в $с.м^4$		
		b	h	d	R	r	ρ				J_x	J_{x_0}	J_{y_0}
Низькі таври	5/2,5	50	25	5	5	2,5	1,25	3,52	2,76	0,59	2,65	min 1,407	max 4,82
	6/3	60	30	6	6	3	1,5	5,06	3,97	0,71	5,49	2,92	9,99
	7/3,5	70	35	6	6	3	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
Високі таври	2,5/2,5	25	25	3,5	3,5	1,75	0,87	1,64	1,29	0,72	1,71	0,863	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	



№№ профілів	Розміри в мм							Площа пере- крою ω см ²	Моменти		Момент опору в см ³ W_x	Вага по довж. м в кг g	Примітки
	Повна ширина b	Висина h	Ширина вгорі a	Ширина спідки c	Грубина				інерції см ⁴				
					спідки t	горішньої площинки t_1	стілки δ		J_x	J_y			
5	120	50	33	21	5	5	3	6,8	24	82	9,6	5,3	Німецький нор- мальний сорта- мент (фіг. 39)
6	140	60	38	24	6	6	3,5	9,5	48	155	15,9	7,3	
7 ^{1/2}	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	За ОСТ (фіг. 39)
	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	Австрійський норм. сорта- мент (фіг. 38)
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	

Таблиця 83. Воторени.

Вагу дано для сталі 3: (7,85).



Фіг. 40.

Ви- шина h	Розміри в мм						Площа пере- крою в см ² ω	Момент інер- ції щодо го- ловної осі в см ⁴	Момент опору в см ³ W_x	Вага по- довж. м в кг. g	Примітки
	Повна ши- рина b	Ши- рина вгорі a	Ширина спідки c	Грубина		Момент опору в см ³ W_y					
				стілки d	спідки і головки t						
65	260	80	40	4,5	8	20,1	123,2	37,5	15,7	Winkler Querconstr. Weichselbrücke. Dirschau. Burbacher Hütte Marien Hütte Cainsdorf. Zav. „Hayange“.	
85	300	110	55	6	8	—	307	—	—		
120	240	90	45	5,5	7	25,1	540	90	19,7		
123	240	91	48	10	13	—	—	142	36		
126	305	110	55	7	10	—	970	154	31	Брянський завод. Островецький завод.	
178	258	76	63	8	11	49,1	2112	217*	38,7		
181	260	76	64	8	13	—	—	—	40,1	За ОСТ.	
126	305	97	47,5	6,5	12,5	40,3	949	150	31,6		
180	257	75	65	8	12	—	—	—	38,4		

*) Відаль центра ваги від спідки = 8,089 см, а від горішньої площинки — 9,611 см, отож моменти опору $W_1 = 261 \text{ см}^3$ для спіднього волокна і $W_2 = 217 \text{ см}^3$ для горішнього волокна. Статичний момент горішньої половини перекрою щодо нейтральної осі $S = 143,26 \text{ см}^3$. Цей профіль застосовано для перекрою мосту через Аму-Дар'ю.

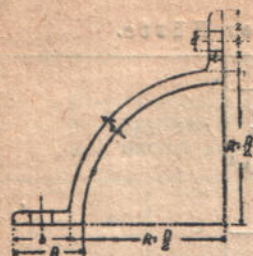


Fig. 41.

Таблиця 84. Квадранти для колон.

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

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

$$a \sim D \text{ (Віддаль між нютами)}$$

$$t \sim \sqrt[4]{\delta}$$

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

$$r_2 = t/2 \quad B \sim 3,5 d$$

Довжина від 6,4 до 8,5 м



Fig. 42.

Назва елементів профіля			№№ профілів					
			12	15	18	24	30	36
Квадранти в мм	Кільце	Діаметр D	120	150	180	240	300	360
		Радіус R	60	75	90	120	150	180
		Грубина δ	4	5	6	8	10	12
Квадранти в мм	Полиці	Ширина B	28	35	42	56	70	84
		Ширина b	24	30	36	48	60	72
		Грубина t	5	7	8	11	13	16
Віддаль центра ваги кв. Z_0 (в см)			3,71	4,64	5,57	7,43	9,27	11,13
Нюти в мм		Діаметр d	8	10	12	16	20	24
		Відстань a	120	150	180	240	300	360
Пере- ліжки в мм	Шайби Арк.	Грубина s	8	10	12	16	20	24
		Грубина x	6	6	12	12	18	—
		Ширина y	30	35	45	55	70	—
Площа попе- речного попе- речного колони в см ²	ω	Без переліжок	24,41	40,02	56,43	101,65	155,07	225,74
		3 пере- ліжками } Шайб.	24,41	40,02	56,43	101,65	155,07	225,74
Площа попе- речного колони в см ²	ω	Без переліжок	22,81	37,22	52,59	94,61	144,67	210,35
		3 пере- ліжками } Шайб.	22,81	37,22	52,59	94,61	144,67	210,35
Момент інер- ції колони в см ⁴	J	Без переліжок	499,6	1294,9	2615,8	8404,2	19916,0	41852,2
		3 пере- ліжками } Шайб.	575,9	1490,8	3013,0	9677,2	22947,1	48154,1
Момент інер- ції колони в см ⁴	J	Без переліжок	416,6	1067,9	2167,4	6942,9	16543,0	34678,7
		3 пере- ліжками } Шайб.	492,9	1263,7	2564,7	8215,8	19574,0	40980,4
Радіус інерції колони бру- то в см	S	Без переліжок	4,52	5,69	6,81	9,09	11,33	13,62
		3 пере- ліжками } Шайб.	4,85	6,12	7,31	9,76	12,16	14,61
		3 пере- ліжками } Арк.	4,89	6,14	7,45	9,73	12,07	—
Радіус інерції колони бру- то в см	S ²	Без переліжок	20,5	32,4	46,4	82,7	128,7	185,4
		3 пере- ліжками } Шайб.	23,6	37,4	53,4	95,2	148,0	212,4
Момент опо- ру колони в см ³	W	Без переліжок	59,5	123,3	207,6	500,2	948,4	1660,8
		3 пере- ліжками } Шайб.	65,4	136,1	228,3	549,8	1043,0	1824,0
Момент опо- ру колони в см ³	W	Без переліжок	49,6	101,7	172,0	413,3	787,8	1376,1
		3 пере- ліжками } Шайб.	56,0	114,9	194,3	485,0	889,7	1552,3
Питомий момент інерції $i = J/\omega^3$		Без переліжок	0,838	0,809	0,823	0,813	0,828	0,822
		3 пере- ліжками } Шайб.	0,965	0,935	0,946	0,937	0,954	0,945
Вага подовж. м g кг		Без переліжок	19,16	31,42	44,29	79,80	121,73	177,18
		3 пере- ліжками } Шайб.	19,16	31,42	44,29	79,80	121,73	177,18
Вага подовж. м g кг		Без переліжок	24,81	38,01	61,25	101,52	150,80	—
		3 пере- ліжками } Арк.	24,81	38,01	61,25	101,52	150,80	—

За ОСТ є тільки такі 3 профілі:

Радіус кільця $R = 50$	75	100 мм
Ширина полиці	35	40
Грубина стінки $\delta = 4$	6	8

Таблиця 85. Квадратні профілі для колон заводу Burbacher Hütte.

№№ профілів	Розміри в мм				Для 4 швелерів	
	Бік квадрата <i>b</i>	Ширина полиці <i>c</i>	Завгрубшки		Площа перекрою в см ² <i>ω</i>	Моменти інерції в см ⁴ <i>J</i>
			стінка <i>δ₁</i>	полиця <i>δ₂</i>		
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. 43.

Таблиця 86. Газові труби.

Труби зварені на шві. Спробний тиск 12 атм.

$$\text{Момент інерції } J = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$$

$$\text{Момент опору } W = \frac{\pi}{32D} (D^4 - d^4)$$

D і *d* — зовнішній й внутрішній діаметр труби.

Унутрішній діаметр		Зовнішній діаметр мм	Стінка завгрубшки мм	Вага кг на подов. м	Унутрішній діаметр		Зовнішній діаметр мм	Стінка завгрубшки мм	Вага кг на подов. м
мм	д.м.				мм	д.м.			
3,2	¹ / ₈	9	3,0	0,38	38,1	1 ¹ / ₂	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	50	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

Таблиця 87. Стальні труби без шва діам. 127 до 305 мм.

 D — зовнішній діаметр у мм δ — товщина стінки в мм ω — площа перерізу в см² J — момент інерції в см⁴ W — момент опору в см³ g — вага подовж. м в кг

D мм	δ мм	ω см ²	J см ⁴	W см ³	g кг/м	D мм	δ мм	ω см ²	J см ⁴	W см ³	g кг/м
127	6	22,8	418	65,9	17,9	229	8	55,5	3400	296	43,6
5"	7	26,4	477	75,0	20,7	9"	9	62,2	3770	329	48,8
	8	29,9	532	88,7	23,5		10	68,8	4130	361	53,0
140	7	29,2	649	92,6	23,0	241	8	58,6	3980	330	46,0
5 1/2"	8	33,2	725	103	26,0	9 1/2"	9	65,6	4420	367	51,5
	9	37,0	798	114	29,1		10	72,6	4850	402	57,0
152	7	31,9	840	111	25,0	254	8	61,8	4680	369	48,5
6"	8	36,2	941	122	28,4	10"	9	69,3	5210	410	54,4
	9	40,4	1040	136	31,7		10	76,7	5710	450	60,2
165	7	34,7	1090	131	27,3	267	10	80,7	6680	500	63,4
6 1/2"	8	39,5	1220	147	31,0	10 1/2"	11	88,5	7260	544	69,4
	9	44,1	1350	163	34,6		12	96,1	7830	587	75,5
178	8	42,7	1550	174	33,5	279	10	84,5	7660	549	66,3
7"	9	47,8	1710	192	37,5	11"	11	92,6	8330	597	72,7
	10	52,8	1870	210	41,4		12	101	8920	639	79,0
191	8	46,0	1930	202	36,1	292	10	88,6	8820	604	69,5
7 1/2"	9	51,5	2140	224	40,4	11 1/2"	11	97,1	9600	657	76,2
	10	56,9	2340	245	44,6		12	106	10360	710	82,9
203	8	49,0	2330	229	38,7	305	10	92,7	9980	654	72,8
8"	9	54,9	2590	254	43,1	12"	11	102	10990	720	79,8
	10	60,6	2830	278	47,6		12	111	11870	778	86,7
216	8	52,3	2330	262	41,0						
8 1/2"	9	58,5	3140	291	45,9						
	10	64,7	3440	319	50,8						

Таблиця 88. Стальні рейки нормального типу 1908 р.

№ типу	Теоретична вага рейки в		Розміри перерізу рейки				Площа перерізу	Відносн. позем. нейтральної осі		Віддаль центра ваги від головки
	фунтах на по д. фут	кг на по д. м	Висина	Ширина головки	Ширина шідки	Грубина стінки		момент інерції	найменш. момент опору	
			мм	мм	мм	мм	см ²	см ⁴	см ³	см
I-а	32,43	43,57	140	70	125	14	55,64	1476	210	7,04
II-а	23,59	38,42	135	68	114	13	49,06	1223	180	6,72
III-а	24,92	33,48	128	60	110	12	42,76	968	147	6,59
IV-а	22,99	30,89	120,5	58,5	100	12	39,45	751	123	6,18

Таблиця 89. Вага скріп для рейок нормального типу.

Назва частин	Вага однієї штуки кг				Число штук на 1 рейку завдов. 5 саж.	Вага на под. м однієї рейки кг			
	I-а	II-а	III-а	IV-а		I-а	II-а	III-а	IV-а
Для рейок типу №									
Стикові накладки хвостові, шестидіркові	16,92	16,92	14,11	10,18	2	3,18	3,18	2,65	1,91
Прогоничі до них з мутрою і шайбою	0,73	0,73	0,73	0,52	6	0,41	0,41	0,41	0,29
Підкладки	3,75	3,40	3,06	2,58	13	4,56	4,14	3,73	3,15
Бретналі	0,37	0,37	0,37	0,28	39	1,37	1,37	1,37	1,02
Усього вага скріпи однієї рейки (кг на подовж. м рейки) .						9,52	9,10	8,16	6,37
Вага однієї рейки із скріпою (в кг на подовж. м однієї рейки)						53,09	47,52	41,64	37,26

Таблиця 90. Квадратна сталь (за ОСТ).

Бік квадрата	8—30	32—45	45—60 мм
Довжина нормальна	4 до 6	4 до 6	4 до 6 м

<i>a</i> бік квадрата мм	<i>a</i> ² перекрій см ²	Вага подовж. м кг	<i>a</i> бік квадрата мм	<i>a</i> ² перекрій см ²	Вага подовж. м кг
8	0,64	0,50	30	9,00	7,07
10	1,00	0,79	32	10,24	8,04
12	1,44	1,13	35	12,25	9,62
14	1,96	1,54	38	14,44	11,34
16	2,56	2,01	40	16,00	12,56
18	3,24	2,54	45	20,25	15,90
20	4,00	3,14	50	25,00	19,63
22	4,84	3,80	55	30,25	23,75
25	6,25	4,91	60	36,00	28,26
28	7,84	6,15			

Допусти щодо боку квадрата:

± 0,5 мм — для розмірів від 8 до 20 мм долучно.
 ± 3% — " " понад 20 мм.

Допусти щодо довжини:

± 50 мм — до 4 м долучно.
 ± 100 мм — понад 4 м.

Таблиця 91. Кругла сталь за ОСТ.

Довжина	Діаметр в мм			
	8 до 30	30 до 48	52 до 75	75 до 100 мм
Нормальна м	4 до 6	4 до 6	4 до 6	4 до 6
Максимальна м	12	9	8	7

Момент інерції круглого перекрою $J = \frac{\pi d^4}{64}$.

Діаметр		Площа поперечн. перекрою см ²	Вага подовж. м в кг	Діаметр		Площа поперечн. перекрою см ²	Вага подовж. м в кг
мм	дюйм.			мм	дюйм.		
8	$\frac{3}{8}$	0,50	0,39	—	$1\frac{1}{8}$	11,40	8,95
—		0,71	0,56	39		11,95	9,38
10		0,79	0,62	—	$1\frac{1}{8}$	13,37	10,50
11		0,95	0,75	42		13,85	10,88
12		1,13	0,89	45		15,90	12,48
—							
14	$\frac{1}{2}$	1,27	1,00	48		18,10	14,21
15		1,54	1,21	—	2	20,27	15,91
16		1,77	1,39	52		21,24	16,67
17		2,01	1,58	56		24,63	19,33
18		2,27	1,78	60		28,27	22,20
19							
18		2,54	2,00	65		33,18	26,05
19		2,84	2,23	70		38,48	30,21
20		3,14	2,46	75		44,18	34,68
21		3,46	2,72	80		50,27	39,46
22		3,80	2,98	85		56,75	44,54
23							
24		4,52	3,55	90		63,62	49,94
—	1	5,07	3,98	95		70,88	55,64
27		5,73	4,49	100		78,54	61,65
—	$1\frac{1}{8}$	6,42	5,04	110		95,03	74,60
30		7,07	5,55	120		113,10	88,78
—							
—	$1\frac{1}{4}$	7,92	6,22	130		132,73	104,19
33		8,55	6,71	140		153,94	120,84
36		10,18	7,99	150		176,72	138,72

А. Допустити щодо діаметра:

І. Для заліза звичайної точності вальцювання:

а) У різних перекроях стрижня:

1. Для діаметрів від 8 до 20 мм долучно $\pm 0,5$ мм.
2. " " понад 20 мм $\pm 3\%$

б) В одному перекрої (овальність):

1. Для діаметрів від 8 до 20 мм долучно 0,5 мм.
2. " " понад 20 мм 3%

ІІ. Для заліза підвищеної точності вальцювання:

а) У різних перекроях стрижня:

1. Для діаметрів від 8 до 30 мм долучно $\pm 0,3$ мм.
2. " " понад 30 до 52 мм $\pm 0,5$ мм.

б) В одному перекрої (овальність):

1. Для діаметрів від 8 до 30 мм долучно 0,3 мм.
2. " " понад 30 до 52 мм 0,5 мм.

Б. Допустити щодо довжини (для І і ІІ):

1. До 4 м долучно ± 50 мм.
2. понад 4 м ± 100 мм.

Таблиця 92. Профілі, що їх вальцюють заводи Південсталі.

Завод, де він мі- ститься	Кутівки		Швелери №№ профілів	Двутаври №№ профілів	Виболодеві рейки типи НКШ	Круглий діаметр мм	Квадрат- ний. Бік квад- рата мм	Штабове. Ширна мм
	Рівнобокі Полиця зав- ширшки мм	Нерівно- бокі. По- лиці зав- ширшки мм						
Юзівка	—	—	—	—	II-а III-а IV-а	—	10 12 14 28 30 32 35 38 40	16 18 20 22 25 55 на всі грубини 150
Дніпропетрівське	50 80 120	60 120 40 80 130 150 9 100	10 12 24	10 20 22 24	I-а II-а III-а	14 15 16 17 18 19 20 21 45 48 50 52 56 86 118 133 146	14 15 16 50 55 60	45 50 55 70
Кам'янське	20 25 30 35 40 45 65	45 75 30 50 80 90 40 60 100 65	8 30 32 34	30 32 36 40	I-а II-а III-а	10 24 27	—	—
Єнакієво	60 140 150	—	14 16 20 22 26 30	14 16 26 28	II-а III-а	10 11 12 25 36 70 75 80 85 90 95 100	—	45 50
Костянтинівка . Дон. зал.	75	—	18	18	—	25 30 33	—	100 180
Алчевська Дон. зал.	—	—	—	—	—	12 16 37 39 42	18 20 22 25 38 40 45	30 35 40 45 70 90
Макіївка	90 100 130	160 80	30	12	—	25	—	20 25 45 50
Провідане Маріупіль	65	60 40	—	8	—	19 22 25 37	—	60 65

§ 9. Моменти інерції.

А. Моменти інерції двотаврових нютованих трямів за спороченими таблицями.

Дальші три таблиці містять точні моменти інерції (brutto) сторчової стінки, чотирьох рівнобоких і нерівнобоких кутівок за ОСТ і поземих аркушів. За цими таблицями мож- визначити найвигіднішу вишину, що при ній трям важить якнайменше. Таблицею 94 поз- емих аркушів можна так само користуватися, щоб розраховувати момент інерції нютованих отворів у поземих аркушах і полицях кутівок.

Таблиця 93. Моменти інерції (brutto) цілої сторчової стінки у дсм⁴ (dcm⁴) щодо позоми головної осі.

Гру- бина м.м	Сторчова стінка заввишки м.м													
	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	20,139	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

Таблиця 94. Моменти інерції (brutto) пари поземих аркушів заввишки 100 мм у дсм⁴ (dcm⁴) щодо позоми головної осі.

Поземі аркуші зав- грубки м.м	Сторчова стінка завгрубки м.м													
	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	5,622	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	16,712
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
28	1,447	2,465	3,753	5,311	7,138	9,263	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
34	1,836	3,099	4,693	6,617	8,871	11,452	14,369	17,612	21,186	25,090	29,325	34,888	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	48,185
38	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	3,888	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

Приклад розрахунку моменту інерції трьох пар поземих аркушів. Ширина 250 м.м; загальна глибина аркушів кожного пояса 30 м.м; сторчовий аркуш заввишки 1000 м.м.
 $J=2,5 \cdot 15,918, 10000 \text{ см}^4$.

Таблиця 95. Моменти інерції (brutto) чотирьох нутівок у дцм⁴ (dcm⁴) щодо позової головної осі.

Кутівки завбіль- шки м	Сторчова стінка заввишки м.м														
	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	
Рівнобокі кутівки															
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	10,488	12,787	14,888	17,147	19,597
	8	0,6439	1,212	1,961	2,890	4,000	5,291	6,762	8,414	10,246	12,259	14,453	16,827	19,421	22,117
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
	8	0,6912	1,307	2,114	3,121	4,311	5,730	7,320	9,116	11,097	13,296	15,663	18,175	21,016	23,981
	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
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
	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
	12	1,110	2,124	3,472	5,153	7,167	9,515	12,196	15,211	18,559	22,240	26,255	30,603	35,286	40,300
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
	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
	12	—	2,252	2,689	5,482	7,633	10,141	13,007	16,230	19,810	23,748	28,043	32,609	37,612	42,973
90	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
	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
	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
100	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
	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
	16	—	—	5,811	8,766	12,195	16,276	20,947	26,215	32,069	38,518	45,559	53,198	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	64,784
	14	—	—	—	9,119	12,813	17,143	22,109	27,712	33,952	40,827	48,339	56,488	65,272	74,694
130	16	—	—	—	10,268	14,435	19,330	24,942	31,275	38,327	46,100	54,594	63,808	73,742	84,397
	10	—	—	—	7,207	10,125	13,546	17,471	21,900	26,834	32,271	38,212	44,657	51,606	59,059
	12	—	—	—	8,516	11,974	16,112	20,689	25,945	31,800	38,255	45,309	52,962	61,214	70,066
140	14	—	—	—	9,785	13,773	18,454	23,827	29,545	36,652	44,144	52,248	61,086	70,616	80,840
	16	—	—	—	11,016	15,521	20,810	26,885	33,744	41,388	49,817	59,030	69,028	79,812	91,380
	12	—	—	—	—	12,770	17,122	22,121	27,767	34,062	41,003	48,592	56,828	65,712	75,242
150	14	—	—	—	—	14,697	19,718	25,491	32,012	39,282	47,301	56,068	65,585	75,851	86,866
	16	—	—	—	—	16,571	22,250	28,779	36,157	44,384	53,460	63,385	74,159	85,782	98,253
	12	—	—	—	—	13,540	18,180	23,516	29,545	36,272	43,693	51,810	60,622	70,130	80,333
160	14	—	—	—	—	15,593	20,951	27,114	34,082	41,855	50,433	59,816	70,004	80,997	92,796
	16	—	—	—	—	17,591	23,653	30,628	38,517	47,318	57,132	67,660	79,200	91,654	105,023
	18	—	—	—	—	19,537	26,290	34,062	42,853	52,664	63,494	75,344	88,212	102,101	117,000
Нерівнобокі кутівки (широкі полиці поземі)															
90	8	0,850	1,584	2,546	3,738	5,160	6,808	8,688	10,796	13,132	15,698	18,492	21,516	24,763	28,252
60	10	1,134	1,933	3,113	4,575	6,317	8,344	10,651	13,230	16,112	19,264	22,700	26,416	30,412	34,676
100	8	0,981	1,738	2,797	4,109	5,675	7,494	9,565	11,890	14,469	17,298	20,375	23,718	27,308	31,150
	12	1,325	2,123	3,424	5,036	6,960	9,197	11,745	14,605	17,756	21,260	25,055	29,162	33,581	38,311
65	10	—	2,533	4,106	6,061	8,399	11,119	14,222	17,707	21,576	25,827	30,460	35,476	40,875	46,654
	12	—	3,098	4,836	7,148	9,914	13,133	16,807	20,934	25,515	30,550	36,038	41,980	48,367	55,222
80	14	—	3,406	5,542	8,200	11,332	15,088	19,317	24,096	29,346	35,145	41,468	48,314	55,683	63,576
	10	—	2,743	4,462	6,604	9,170	12,158	15,568	19,403	23,660	28,340	33,443	38,968	44,918	51,290
90	12	—	3,227	5,260	7,795	10,832	14,372	18,413	22,957	28,003	33,552	39,602	46,155	53,210	60,767
	14	—	3,692	6,029	8,947	12,436	16,522	21,578	26,415	32,219	38,514	45,604	53,160	61,296	70,011
150	12	—	—	6,355	8,838	12,296	16,329	20,936	26,118	31,876	38,208	45,114	52,596	60,652	69,283
	14	—	—	6,833	10,155	14,142	18,792	24,108	30,087	36,731	44,040	52,012	60,650	69,951	79,916
100	16	—	—	7,689	11,440	15,944	21,200	27,208	33,970	41,434	49,749	58,768	68,536	79,061	90,337
	160	12	—	—	5,993	8,827	12,212	16,148	20,635	25,673	31,262	37,401	44,081	51,332	59,124
80	14	—	—	6,876	10,141	14,042	18,580	23,754	29,564	36,011	43,095	50,814	59,170	68,163	77,791

В. Докладні таблиці моментів інерції аркушів і кутівок, складені за зразком колишніх таблиць інж. Зубова.

Таблиці для сторчового аркуша (на сс. 93—95) дають J і S сторчового аркуша щодо його спідки в $см^4$ і $см^3$. У випадку двотаврового симетричного перекрою, y позначає половину висини аркуша і щоб дістати J , треба подвоїти табличні вартості; у випадку несиметричного двотаврового перекрою треба сумувати вартості J , що відповідають двом висинам y_1 і y_2 . У випадку коробчастого, таврового та інших перекроїв, J щодо нейтральної осі дістають як суму вартостей J , що відповідають висинам y_1 і y_2 .

Таблиці для поземних аркушів (на с. 96 і далі) дають J і S в $см^4$ і $см^3$ щодо поземної осі для однієї смужки завширшки 100 мм і завглубшки від 8 до 40 мм, отож табличні вартості треба множити на ширину поземного аркуша (віднімаючи сторчові нютіві дірки). У випадку симетричного двотаврового перекрою y позначає половину висини сторчової стінки і табличні вартості J треба подвоїти. У випадку несиметричного двотаврового перекрою треба сумувати дві вартості J , що відповідають висинам y_1 і y_2 .

Таблиці для кутівок рівнобоких і нерівнобоких за ОСТ дають вартості J і S в $см^4$ і $см^3$ щодо поземної осі для однієї кутівки. У випадку симетричного двотаврового перекрою, табличні вартості треба помножити на 4. У випадку несиметричного двотаврового перекрою J для 4 кутівок дістають як суму двох подвоєних табличних величин, що відповідають y_1 і y_2 . Аналогічно треба робити у випадку коробчастого, таврового та інших перекроїв.

Визначення ослаблення моментів інерції нютовими отворами.

1) У сторчовому аркуші. 1-й спосіб. Момент інерції ΔJ дірок беремо рівний 15% від моменту *brutto*. 2-й спосіб. Віднімаємо, користуючися формулою

$$\Delta J = \frac{\delta \cdot d}{2} \cdot h_1^2 \cdot \frac{(m+1)(m+2)}{6m}$$

де δ — в см грубина стінки,

d — в см діаметр нют,

m — число відстаней у сторчовому ряді,

h_1 — в см сторчова віддаль між крайніми нютами.

Приклад: $d = 2$ см, $m = 7$, $h_1 = 70$ см, $\delta = 1$ см.

$$\Delta J = \frac{1 \cdot 2 \cdot 70^2 \cdot 8 \cdot 9}{2 \cdot 6 \cdot 7} = 8400 \text{ см}^4$$

2) У поземних аркушах. Від справжньої ширини аркуша віднімаємо нютіві дірки і цю зменшену ширину множимо на момент інерції, узятий з таблиць моментів інерції поземних аркушів, що відповідає ширині аркушів 10 см.

Приклад: Поземний аркуш завширшки 250 мм, завглубшки $\delta = 15$ мм, половина висини траму $y = 325$ мм, ослаблення 2 дірки $d = 23$ мм.

$$\Delta J_{\text{netto}} = 16586 \frac{25 - 2 \cdot 2,3}{10} = 33835 \text{ см}^4$$

3) У поземних полицях кутівок.

1-й спосіб. Момент інерції віднімання беруть з таблиць моментів інерції поземних аркушів, як для вузького аркуша завширшки 2 d .

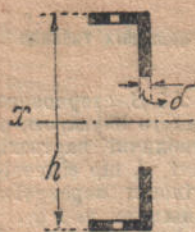
Приклад: Кутівка $100 \times 100 \times 10$, $d = 23$ мм;

$$\Delta J = 6003 \times \frac{2 \cdot 2,3}{10} = 2761 \text{ см}^4$$



Фіг. 44.

2-й спосіб. За таблицею моментів інерції нютових отворів (на дальшій сторінці) знаходимо ΔJ безпосередньо.

Таблиця 96. Моменти інерції двох нтових отворів щодо осі $x - x$ у см^4 ,

коли діаметр отвору дорівнює 1 см.

При діаметрі d см табличну вартість множать на d .

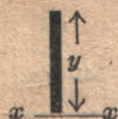
Фіг. 45.

Стінка зав- глубки h мм	Г р у б и н а δ п о л и ц і м м												
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
200	112,9	130,4	147,5	164,8	180,7	196,7	212,4						
220	137,4	158,8	179,9	200,5	220,7	240,2	259,9						
240	164,3	190,1	215,4	240,2	264,7	288,6	312,2						
250	178,6	206,7	234,3	261,5	288,2	314,4	340,2						
260	193,6	224,1	254,1	283,6	312,7	341,2	369,3	369,9	424,1	450,7	477,0		
280	225,3	260,9	296,0	330,6	364,7	398,2	431,2	463,7	495,8	527,2	558,3		
300	259,3	300,5	341,1	381,2	420,7	459,6	498,0	535,8	573,0	609,8	645,9		
320	295,8	342,9	389,5	435,4	480,7	525,4	569,5	613,0	655,9	698,3	740,0		
340	334,7	388,2	441,0	493,1	544,6	595,5	645,8	695,4	744,4	792,8	853,3		
350	355,0	411,8	467,9	523,4	578,1	623,3	685,8	738,6	790,7	842,3	893,1	943,4	993,0
360	376,0	436,2	495,7	554,5	612,7	670,1	726,9	783,0	838,5	893,3	947,4	1001	1054
380	419,7	487,0	553,6	619,5	684,7	749,1	812,3	875,8	938,2	999,8	1061	1121	1180
400	465,7	540,6	614,7	688,1	760,6	832,5	903,6	973,9	1043	1112	1180	1248	1314
420	514,2	597,0	678,9	760,3	840,3	920,3	999,1	1077	1154	1231	1306	1381	1455
425	525,7	611,6	695,6	778,9	861,3	942,9	1024	1104	1183	1261	1339	1416	1492
450	591,4	689,9	781,5	875,3	968,2	1060	1151	1242	1331	1420	1508	1595	1681
475	659,9	766,6	872,4	977,3	1081	1184	1287	1388	1488	1579	1687	1784	1881
480	674,1	783,1	891,2	998,4	1105	1210	1314	1418	1521	1622	1723	1823	1922
500	732,1	850,7	968,3	1085	1201	1315	1429	1542	1654	1765	1875	1984	2092
550	887,8	1032	1175	1317	1459	1598	1737	1875	2012	2147	2282	2416	2548
600	1059	1231	1402	1572	1741	1908	2075	2240	2404	2567	2729	2890	3050
650	1244	1447	1649	1849	2048	2246	2443	2638	2832	3025	3216	3407	3596
700	1445	1681	1916	2149	2380	2611	2840	3068	3295	3520	3744	3966	4187
750	1661	1932	2202	2471	2738	3004	3268	3531	3792	4052	4311	4568	4823
800		2201	2509	2816	3121	3424	3726	4026	4325	4622	4918	5212	5505
850		2487	2836	3183	3528	3872	4214	4554	4893	5230	5565	5899	6231
900		2791	3183	3573	3961	4347	4732	5114	5495	5875	6252	6628	7002
950		3112	3550	3985	4418	4850	5279	5707	6133	6557	6980	7400	7819
1000		3451	3936	4419	4900	5380	5857	6333	6806	7277	7747	8214	8680
1050			4343	4877	5408	5938	6465	6990	7514	8035	8554	9071	9586
1100			4770	5356	5941	6523	7103	7681	8256	8830	9401	9970	10538
1150			5217	5859	6498	7135	7771	8403	9034	9662	10288	10912	11534
1200			5684	6383	7081	7776	8468	9159	9847	10532	11216	11897	12575
1250			6170	6930	7688	8443	9196	9946	10694	11440	12183	12923	13661
1300			6677	7500	8321	9139	9954	10767	11577	12385	13190	13992	14793
1350			7204	8092	8998	9861	10742	11620	12495	13367	14237	15104	15968
1400			7751	8707	9661	10611	11560	12505	13447	14387	15324	16259	17191
1450			8318	9344	10368	11339	12407	13423	14435	15445	16452	17456	18456
1500			8904	10004	11101	12194	13285	14373	15458	16540	17619	18695	19769

Приклад: кутівка $100 \times 100 \times 10$; $d = 23$ мм; $h = 500$ мм.

$$\Delta J = 1201 \times 2,3 = 2762 \text{ см}^4.$$

Моменти інерції сторчового аркуша щодо спідни $x-x$ у $см^4$.



$$J_x = \frac{\delta y^3}{3}$$

Вишина $y = 150-345$ мм.

y мм	Г р у б и н а δ мм								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
150	900	1013	1125	1238	1350	1463	1575	1688	1800
155	993	1117	1241	1365	1490	1614	1738	1865	1986
160	1092	1229	1365	1502	1638	1775	1911	2048	2184
165	1198	1348	1497	1647	1797	1947	2097	2246	2396
170	1310	1473	1638	1801	1965	2129	2293	2457	2620
175	1429	1608	1786	1965	2144	2322	2501	2697	2858
180	1555	1750	1944	2138	2333	2527	2721	2916	3110
185	1688	1900	2111	2322	2533	2744	2955	3167	3376
190	1829	2058	2286	2515	2744	2972	3201	3429	3658
195	1977	2225	2472	2719	2966	3213	3460	3708	3954
200	2133	2400	2667	2933	3200	3467	3734	4001	4266
205	2297	2585	2872	3159	3446	3733	4020	4308	4594
210	2470	2778	3087	3396	3704	4013	4321	4631	4940
215	2650	2982	3313	3644	3975	4307	4638	4970	5300
220	2840	3194	3549	3904	4259	4614	4968	5324	5680
225	3038	3417	3797	4177	4556	4936	5316	5696	6076
230	3245	3650	4056	4461	4867	5272	5678	6084	6490
235	3461	3893	4326	4759	5191	5624	6057	6489	6922
240	3686	4147	4608	5069	5530	5990	6451	6912	7372
245	3922	4412	4902	5392	5882	6373	6863	7353	7844
250	4167	4688	5208	5729	6250	6770	7291	7812	8334
255	4422	4974	5527	6080	6633	7185	7738	8291	8844
260	4687	5273	5859	6445	7031	7617	8203	8788	9374
265	4963	5583	6203	6824	7444	8064	8684	9305	9926
270	4249	5905	6561	7217	7873	8529	9185	9842	10498
275	5546	6239	6932	7626	8319	9012	9705	10398	11092
280	5854	6585	7317	8049	8780	9512	10244	10974	11708
285	6173	6944	7716	8488	9259	10031	10803	11374	12346
290	6504	7317	8130	8943	9756	10569	11382	12195	13008
295	6846	7701	8557	9413	10268	11124	11980	12836	13692
300	7200	8100	9000	9900	10800	11700	12600	13500	14400
305	7566	8512	9458	10403	11350	12259	13241	14178	15132
310	7944	8937	9930	10923	11916	12909	13902	14895	15888
315	8335	9377	10419	11460	12503	13545	14587	15629	16670
320	8738	9831	10923	12015	13108	14200	15292	16390	17476
325	9154	10299	22896 11443	12587	13732	14876	16020	17165	18308
330	9583	10781	11979	13177	14375	15573	16771	17969	19166
335	10025	11279	12532	13785	15038	16292	17545	18798	20050
340	10481	11791	13101	14411	15721	17032	18332	19651	20962
345	10950	12319	13688	15057	16426	17794	19163	20532	21900

Спосіб віднімати нютові отвори вказано на с. 91.

Моменти інерції сторчового аркуша щодо спідни $x-x$ у см^4 .

Продовження.

$$J_x = \frac{\delta y^3}{3}$$

Вишина $y = 350-545$ м.м.

y м.м	Г р у б и н а δ м.м								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
350	11433	12863	14292	15721	17150	18580	20009	21438	22866
355	11980	13422	14913	16404	17896	19387	20878	22368	23860
360	12442	13997	15552	17107	18662	20218	21773	23328	24884
365	12967	14588	16209	17830	19451	21072	22693	24314	25934
370	13507	15196	16884	18573	20261	21949	23637	25926	27174
375	14062	15820	17578	19336	21094	22851	24609	26367	28124
380	14633	16462	18291	20120	21949	23778	25607	27437	29266
385	15218	17120	19022	20924	22826	24729	26631	28533	30436
390	15818	17796	19773	21750	23728	25705	27682	29660	31636
395	16435	18489	20543	22597	24652	26706	28760	30820	32870
400	17067	19200	21333	23466	25600	27733	29866	32000	34134
405	17714	19929	22143	24357	26572	28786	31000	33215	35428
410	18379	20677	22974	25271	27569	29866	32163	34461	36758
415	19059	21442	23824	26207	28589	30971	33353	35736	38118
420	19757	22226	24696	27166	29635	32105	34574	37044	39514
425	20471	23030	25589	28148	30707	33266	35824	38383	40942
430	21202	23852	26502	29152	31802	34453	37103	39753	42404
435	21950	24694	27438	30182	32925	35669	38413	41157	43900
440	22716	25556	28395	31235	34074	36914	39753	42593	45432
445	23499	26437	29374	32311	35248	38186	41123	44061	46998
450	24300	27338	30375	33413	36450	39488	42525	45563	48600
455	25119	28259	31399	34539	37679	40819	43959	47099	50238
460	25956	29201	32445	35690	38934	42179	54423	48668	51912
465	26812	30164	33515	36867	40218	43570	46921	50268	53624
470	27686	31147	34608	38069	41530	44990	48451	51912	55372
475	28579	32152	35724	39296	42869	46441	50014	53586	57158
480	29491	33178	36864	40550	44237	47923	51610	55296	58982
485	30422	34225	38028	41831	45634	49436	53239	57042	60844
490	31373	35294	39216	43138	47059	50981	54902	58824	62746
495	32343	36386	40429	44472	48515	52558	56601	60644	64686
500	33333	37500	41667	45833	50000	54167	58334	62501	66666
505	34343	38636	42929	47222	51515	55803	60100	64394	68686
510	35374	39795	44217	48639	53060	57482	61904	66326	70748
515	36424	40977	45530	50083	54636	59189	63742	68295	72848
520	37495	42182	46869	51556	56243	60930	65617	70304	74990
525	38587	43411	48234	53057	57881	62704	67528	72351	77174
530	39701	44663	49626	54589	59551	64514	69476	74439	79402
535	40835	45940	51043	56148	61253	66357	71460	76565	81670
540	41990	47239	52488	57737	62936	68234	73483	78732	83980
545	43168	48564	53960	59356	64752	70148	75544	80940	86336

Моменти інерції сторчового аркуша щодо спідки $x-x$ у см^4 .

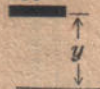
Продовження.

$$J_x = \frac{by^3}{3}$$

Вишина $y = 550-750$ м.м.

y м.м.	Г р у б и н а б м.м.								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<u>550</u>	44867	49912	<u>55458</u>	61004	66550	72095	77641	83187	88734
555	45588	51287	56985	62684	68382	74081	79779	85478	91176
560	46311	52685	58589	64393	70247	76101	81955	87809	93662
565	48097	54109	60121	66133	72145	78158	84167	90182	96194
570	49885	55558	61731	67904	74077	80250	86423	92597	98770
575	50696	57033	63370	69707	76044	82381	88718	95055	101392
580	52030	58533	65037	71541	78045	84548	91052	97556	104060
585	53387	60061	66734	73407	80081	86754	93428	100101	106774
590	54768	61614	68460	75306	82152	88998	95844	102690	109536
595	56172	63194	70215	77237	84258	91280	98301	105323	112344
600	57600	64800	72000	79200	86400	93600	100800	108000	115200
605	59052	66434	73815	81197	88578	95960	103341	110723	118104
610	60528	68094	75660	83226	90792	98358	105924	112490	121056
615	62029	69782	77536	85290	93043	100797	108550	116304	124588
620	63554	71499	79443	87387	95332	103276	111220	119165	127108
625	65104	73242	81380	89518	97656	105794	113932	122070	130208
630	66679	75014	83349	91684	100019	108354	116689	125024	133358
635	68279	76814	85349	93884	102419	110954	119489	128024	136558
640	69905	78643	87381	96119	104857	113955	122333	131072	139810
645	71556	80501	89445	98390	107334	116279	125223	134168	143112
650	73233	82388	91542	100696	109850	119005	128159	137313	146466
655	74936	84303	93670	103038	112404	121771	131136	140505	149872
660	76666	86249	95832	105415	114998	124582	134165	143748	153332
665	78422	88224	98027	107830	117632	127435	137238	147041	156844
670	80203	90229	100254	110279	120305	130330	140356	150381	160406
675	82013	92264	102516	112767	123019	133271	143522	153774	164026
680	83849	94330	104811	115292	125773	136254	146735	157262	167698
685	85712	96426	107140	117854	128568	139282	149996	160710	171424
690	87602	98553	109503	120453	131404	142354	153304	164255	175204
695	89521	100711	111901	123091	134281	145471	156661	167852	179042
700	91467	102900	114333	125767	137200	148633	160066	171500	182934
705	93441	105121	116801	128481	140161	151841	163521	175202	186882
710	95443	107374	119304	131234	143165	155095	167026	178956	190886
715	97473	109658	121842	134026	146210	158395	170579	182763	194946
720	99533	111974	124416	136858	149299	161741	174182	186644	199066
725	101621	114323	127026	139729	152431	165134	177837	190539	203242
730	103738	116705	129672	142639	155606	168574	181541	194508	207476
735	105884	119120	132355	145591	158826	172062	185207	198533	211768
740	108060	121568	135075	148582	162090	175598	189106	202613	216120
745	110265	124048	137831	151614	165397	179180	192963	206747	220530
750	112500	126563	140625	154688	168750	182813	196875	210938	225000

100

Моменти інерції одного поземого аркуша заввишки 100 мм у см⁴.Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Загальна глибина мм							
	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1,7	2,4	3,3	4,4	5,8	7,3	9,1	11,3
150	1898	2149	2403	2661	2922	3186	3453	3724
155	2023	2290	2561	2835	3112	3393	3676	3964
160	2152	2436	2723	3014	3308	3606	3907	4211
165	2285	2586	2891	3199	3510	3825	4144	4466
170	2423	2741	3063	3389	3719	4052	4388	4729
175	2564	2900	3241	3585	3933	4284	4640	4999
180	2709	3064	3423	3786	4153	4524	4898	5276
185	2858	3233	3611	3993	4379	4769	5163	5561
190	3011	3405	3803	4205	4611	5021	5436	5854
195	3169	3583	4001	4423	4850	5280	5715	6154
200	3330	3764	4203	4646	5094	5545	6001	6461
205	3495	3951	4411	4875	5344	5817	6294	6776
210	3664	4142	4623	5110	5600	6095	6595	7099
215	3837	4337	4841	5349	5862	6380	6902	7429
220	4015	4537	5063	5595	6130	6671	7216	7766
225	4196	4741	5291	5845	6405	6969	7537	8111
230	4381	4950	5523	6102	6685	7273	7866	8464
235	4570	5163	5761	6364	6971	7584	8201	8824
240	4763	5381	6003	6631	7263	7901	8544	9191
245	4961	5603	6251	6904	7562	8225	8893	9566
250	5162	5830	6503	7182	7866	8555	9249	9949
255	5367	6061	6761	7466	8176	8892	9612	10339
260	5576	6297	7023	7755	8492	9235	9982	10736
265	5789	6537	7291	8050	8814	9584	10360	11141
270	6007	6782	7563	8350	9143	9941	10744	11554
275	6228	7031	7841	8656	9477	10303	11136	11974
280	6453	7285	8123	8967	9817	10673	11534	12401
285	6682	7544	8411	9284	10163	11048	11939	12836
290	6915	7806	8703	9606	10515	11430	12352	13279
295	7153	8074	9011	9934	10874	11819	12771	13729
300	7394	8345	9303	10267	11238	12214	13197	14186
305	7639	8622	9611	10606	11608	12616	13630	14651
310	7888	8903	9923	10951	11984	13024	14071	15124
315	8141	9188	10241	11300	12366	13439	14518	15604
320	8399	9478	10563	11656	12755	13860	14972	16091
325	8660	9772	10891	12016	13149	14288	15434	16586
330	8925	10071	11223	12383	13549	14722	15902	17089
335	9194	10374	11561	12755	13955	15163	16377	17599
340	9467	10682	11903	13132	14367	15610	16860	18116
345	9745	10994	12251	13515	14786	16064	17349	18641

Приклад розрахунку моменту інерції трьох пар поземих аркушів. Ширина 250 мм, загальна глибина аркушів кожного пояса 30 мм; сторчковий аркуш заввишки 600 мм ($y = 300$) $J = 2 \cdot 2,5 \cdot 22790 = 148950$ см⁴.

Коли віддаль y не кратна від 5 мм, моменти інерції визначають, сумуючи або віднімаючи табличні величини. Приклад. Коли аркуші завглибини 22 мм і $y = 526$ мм, тоді момент інерції = моментові інерції аркушів завглибини 38 мм при $y = 510$ мм, віднімаючи момент інерції аркушів завглибини 16 мм при $y = 510$ мм.

Спосіб віднімати нітові отвори подано на стор. 91.

Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 150-345$ мм.

y мм	Загальна глибина мм							
	16	17	18	19	20	21	22	23
0	13,7	16,4	19,4	22,9	26,7	30,9	35,5	40,6
150	3998	4275	4555	4839	5127	5417	5712	6009
155	4255	4549	4846	5147	5452	5760	6071	6386
160	4519	4831	5146	5465	5787	6113	6442	6775
165	4792	5122	5455	5791	6132	6476	6824	7175
170	5073	5421	5772	6128	6487	6850	7216	7587
175	5362	5728	6099	6473	6852	7234	7620	8010
180	5659	6045	6435	6829	7227	7629	8035	8445
185	5963	6369	6779	7194	7612	8034	8460	8891
190	6276	6703	7133	7568	8007	8450	8897	9349
195	6597	7044	7496	7952	8412	8876	9345	9818
200	6926	7394	7867	8345	8827	9313	9804	10299
205	7263	7753	8248	8748	9252	9760	10273	10791
210	7607	8120	8638	9160	9687	10218	10754	11295
215	7960	8496	9037	9582	10132	10686	11246	11810
220	8321	8880	9444	10013	10587	11165	11748	12336
225	8690	9273	9861	10454	11052	11654	12262	12875
230	9067	9674	10287	10904	11527	12154	12787	13424
235	9451	10084	10721	11364	12012	12665	13322	13986
240	9844	10502	11165	11833	12507	13185	13869	14558
245	10245	10928	11618	12312	13012	13717	14427	15142
250	10654	11364	12079	12800	13527	14258	14996	15738
255	11071	11808	12550	13298	14052	14811	15557	16345
260	11495	12260	13030	13805	14587	15374	16166	16964
265	11928	12721	13519	14322	15132	15947	16768	17594
270	12369	13190	14016	14849	15687	16531	17380	18236
275	12818	13667	14523	15384	16252	17125	18004	18889
280	13275	14154	15039	15930	16827	17730	18639	19554
285	13739	14648	15563	16485	17412	18345	19284	20230
290	14212	15152	16097	17049	18007	18971	19941	20918
295	14693	15663	16640	17623	18612	19607	20609	21617
300	15182	16183	17191	18206	19227	20254	21288	22328
305	15679	16719	17752	18799	19852	20911	21977	23050
310	16183	17249	18322	19401	20487	21579	22678	23784
315	16696	17795	18901	20013	21132	22257	23390	24529
320	17217	18349	19488	20634	21787	22946	24112	25285
325	17746	18912	20085	21265	22452	23645	24846	26054
330	18283	19483	20691	21905	23127	24355	25591	26833
335	18827	20063	21305	22555	23812	25076	26346	27625
340	19380	20651	21929	23214	24507	25806	27113	28427
345	19941	21248	22562	23883	25212	26548	27891	29241

100

Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 150-345$ мм.

y мм	Загальна глибина мм						
	24	25	26	27	28	29	30
0	46,1	52,1	58,6	65,6	73,2	81,3	90,0
150	6310	6615	6923	7234	7549	7868	8190
155	6705	7027	7353	7682	8015	8352	8693
160	7112	7452	7796	8144	8496	8851	9210
165	7531	7890	8253	8619	8990	9364	9793
170	7961	8340	8722	9108	9498	9892	10290
175	8404	8802	9204	9620	10020	10434	10853
180	8859	9277	9699	10126	10556	10991	11430
185	9326	9765	10208	10655	11107	11562	12023
190	9805	10265	10729	11198	11671	12148	12630
195	10295	10777	11263	11754	12249	12749	13253
200	10798	11302	11811	12324	12841	13363	13890
205	11313	11840	12371	12907	13447	13993	14543
210	11840	12390	12944	13504	14068	14636	15210
215	12379	12952	13531	14114	14702	15295	15893
220	12929	13527	14130	14737	15350	15968	16590
225	13492	14115	14742	15375	16012	16655	17303
230	14067	14715	15367	16025	16688	17357	18030
235	14654	15327	16006	16690	17379	18073	18773
240	15253	15952	16657	17367	18083	18804	19530
245	15863	16590	17321	18058	18801	19549	20303
250	16486	17240	17999	18763	19533	20309	21090
255	17121	17902	18689	19481	20279	21083	21893
260	17768	18577	19392	20213	21040	21872	22710
265	18427	19265	20109	20958	21814	22675	23543
270	19097	19965	20838	21717	22602	23493	24390
275	19780	20677	21580	22489	23404	24325	25253
280	20475	21402	22335	23275	24220	25172	26130
285	21182	22140	23104	24074	25051	26033	27023
290	21901	22890	23885	24887	25895	26909	27930
295	22631	23652	24679	25713	26753	27800	28853
300	23374	24427	25487	26553	27625	28704	29790
305	24129	25215	26307	27406	28511	29624	30743
310	24896	26015	27140	28273	29412	30557	31710
315	25675	26827	27987	29153	30326	31506	32693
320	26465	27652	28846	30046	31254	32469	33690
325	27268	28490	29718	30954	32196	33446	34703
330	28083	29340	30603	31874	33152	34438	35730
335	28910	30202	31502	32809	34123	35444	36773
340	29749	31077	32413	33756	35107	36465	37830
345	30599	31965	33337	34717	36105	37500	38903

100

Моменти інерції одного поземого арнуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 150-345$ мм.

y мм	Загальна глибина мм									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	99,3	109,2	119,8	131,0	142,9	155,5	168,8	182,9	197,7	213,3
150	8517	8847	9177	9515	9855	10200	10544	10899	11254	11613
155	9037	9384	9736	10091	10450	10813	11180	11551	11925	12303
160	9573	9973	10310	10685	11063	11778	11831	12221	12615	13013
165	10125	10511	10901	11300	11692	12262	12501	12911	13324	13743
170	10692	11098	11508	11922	12340	12763	13189	13620	14054	14493
175	11274	11701	12132	12567	13005	13448	13896	14348	14803	15263
180	11873	12320	12772	13228	13688	14152	14621	15094	15572	16053
185	12487	12955	13429	13956	14387	14874	15365	15860	16359	16863
190	13116	13607	14102	14601	15105	15614	16127	16645	17167	17693
195	13761	14274	14792	15314	15840	16372	16908	17449	17993	18543
200	14421	14957	15498	16043	16593	17148	17707	18271	18840	19413
205	15097	15656	16221	16840	17312	17941	18525	19113	19705	20303
210	15788	16372	16960	17553	18150	18753	19361	19973	20591	21213
215	16500	17103	17882	18333	18954	19583	20216	20853	21500	22143
220	17218	17850	18621	19130	19778	20431	21089	21752	22420	23093
225	17956	18613	19443	19945	20617	21296	21981	22670	23363	24063
230	18709	19392	20081	20776	21475	22180	22891	23606	24327	25053
235	19478	20137	20903	21635	22350	23082	23819	24562	25309	26063
240	20262	20999	21741	22490	23243	24002	24766	25537	26312	27093
245	21061	21826	22606	23373	24152	24940	25732	26530	27333	28143
250	21877	22669	23467	24271	25080	25896	26716	27543	28375	29213
255	22707	23528	24355	25188	26025	26869	27719	28575	29433	30303
260	23554	24404	25259	26121	26988	27861	28740	29625	30512	31413
265	24415	25295	26180	27071	27967	28871	29780	30695	31613	32543
270	25293	26202	27117	28038	28965	29899	30838	31784	32735	33693
275	26185	27125	28071	29023	29980	30944	31915	32893	33874	34861
280	27094	28064	29041	30024	31013	32008	33010	34018	35033	36053
285	28018	29019	30028	31043	32063	33090	34124	35164	36210	37263
290	28957	29991	31031	32077	33130	34190	35256	36329	37408	38493
295	29913	30978	32051	33130	34215	35308	36407	37563	38624	39743
300	30882	31981	33087	34199	35318	36444	37576	38715	39861	41013
305	31868	33000	34140	35286	36437	37595	38764	39937	41116	42303
310	32869	34036	35209	36389	37575	38768	39970	41177	42392	43613
315	33886	35087	36295	37509	38730	39959	41195	42437	43686	44941
320	34919	36154	37397	38646	39903	41167	42438	43716	45001	46293
325	35967	37238	38516	39801	41093	42393	43700	45014	46334	47663
330	37030	38336	39651	40972	42300	43636	44980	46330	47688	49053
335	38108	39451	40802	42160	43525	44898	46278	47666	49060	50463
340	39203	40583	41970	43365	44768	46178	47595	49021	50453	51893
345	40313	41730	43155	44588	46025	47483	48931	50395	51861	53343

100

↑
y
↓Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 350 - 545$ мм.

y мм	Загальна грубина мм							
	8	9	10	11	12	13	14	15
350	10026	11311	12603	13903	15210	16524	17845	19174
355	10311	11632	12961	14297	15640	16991	18348	19714
360	10600	11958	13323	14696	16076	17464	18859	20261
365	10893	12288	13691	15100	16518	17943	19376	20816
370	11191	12623	14063	15511	16967	18430	19900	21379
375	11492	12962	14441	15927	17421	18922	20432	21949
380	11797	13306	14823	16348	17881	19422	20970	22526
385	12106	13655	15211	16775	18347	19927	21515	23111
390	12419	14007	16603	17207	18819	20439	22068	23704
395	12737	14365	16001	17645	19298	20958	22627	24304
400	13058	14726	16403	18088	19782	21483	23193	24911
405	13383	15093	16811	18537	20272	22015	23766	25526
410	13712	15464	17223	18992	20768	22553	24347	26149
415	14045	15839	17641	19451	21270	23098	24934	26779
420	14383	16219	18063	19917	21779	23649	25528	27416
425	14724	16603	18491	20387	22293	24207	26130	28061
430	15069	16992	18923	20864	22813	24771	26738	28714
435	15418	17385	19361	21346	23339	25342	27352	29374
440	15771	17783	19803	21833	23871	25919	27976	30041
445	16129	18185	20251	22326	24410	26503	28605	30716
450	16490	18592	20703	22824	24954	27093	29241	31399
455	16855	19003	21164	23328	25504	27690	29884	32089
460	17224	19419	21623	23837	26060	28293	30535	32786
465	17597	19839	22091	24352	26622	28902	31192	33491
470	17975	20264	22563	24872	27191	29519	31856	34204
475	18356	20693	23041	25398	27765	30141	32558	34924
480	18741	21127	23523	25929	28345	30771	33206	35651
485	19130	21566	24011	26466	28931	31406	33891	36386
490	19523	22008	24503	27008	29523	32048	34584	37129
495	19921	22456	25001	27556	30122	32697	35283	37879
500	20322	22907	25503	28109	30726	33352	35989	38636
505	20727	23364	26011	28668	31336	34014	36702	39401
510	21136	23825	26523	29233	31952	34682	37423	40174
515	21549	24290	27041	29802	32574	35337	38150	40954
520	21967	24760	27563	30378	33203	36038	38884	41741
525	22388	25234	28091	30958	33837	36726	39626	42536
530	22813	25713	28623	31545	34477	37420	40374	43339
535	23242	26196	29161	32137	35123	38121	41129	44149
540	23675	26684	29703	32734	35775	38828	41892	44966
545	24113	27176	30251	33337	36434	39542	42661	45791

503 1
2
51006
006
61266
722132

100

↑
y
↓Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Висина y = 350 — 545 мм.

y мм	Загальна глибина мм							
	16	17	18	19	20	21	22	23
350	20510	21853	23203	24561	25927	27299	28680	30067
355	21087	22466	23854	25249	26652	28062	29479	30904
360	21671	23089	24514	45947	27387	28835	30290	31753
365	22264	23720	25188	26653	28132	29618	31112	32613
370	22865	24359	25860	27370	28887	30412	31944	33485
375	23474	25006	26547	28095	29652	31216	32788	34368
380	24091	25663	27243	28831	30427	32031	33643	35263
385	24715	26327	27947	29576	31212	32856	34508	36169
390	25348	27001	28661	30330	32007	33692	35385	37087
395	25989	27682	29384	31094	32812	34538	36273	38016
400	26638	28372	30115	31867	33627	35395	37172	38957
405	27295	29071	30856	32650	34452	36262	38031	39909
410	27959	29778	31606	33442	35287	37140	39002	40873
415	28632	30494	32365	34244	36132	38028	39934	41848
420	29313	31218	33132	35055	36987	38927	40876	42834
425	30002	31951	33909	35876	37852	39836	41830	43833
430	30699	32692	34695	36706	38727	40756	42795	44842
435	31403	33442	35489	37546	39612	41687	43770	45864
440	32116	34200	36293	38395	40507	42627	44757	46896
445	32837	34967	37106	39254	41412	43579	45755	47940
450	33566	35742	37927	40122	42327	44540	46764	48996
455	34303	36526	38758	41000	43252	45513	47783	50063
460	35047	37318	39598	41888	44187	46496	48814	51142
465	35800	38119	40447	42784	45132	47489	49856	52232
470	36561	38928	41304	43691	46087	48493	50908	53334
475	37330	39745	42171	44606	47052	49507	51972	54447
480	38107	40572	43047	45532	48027	50532	53047	55572
485	38891	41406	43931	46467	49012	51567	54132	56708
490	39684	42250	44825	47411	50007	52613	55229	57856
495	40485	43101	45728	48365	51012	53669	56337	59015
500	41294	43961	46639	49328	52027	54736	57456	60186
505	42111	44830	47560	50301	53052	55813	58585	61368
510	42935	45707	48490	51283	54087	56901	59726	62562
515	43768	46593	49429	52275	55132	57999	60878	63767
520	44609	47487	50376	53276	56187	59108	62040	64983
525	45458	48390	51333	54287	57252	60227	63214	66212
530	46315	49301	52299	55307	58327	61357	64399	67451
535	47179	50221	53273	56337	59412	62498	65594	68703
540	48052	51149	54257	57376	60507	63648	66801	69965
545	48933	52086	55250	58425	61612	64810	68019	71239

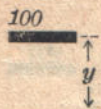
100

Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 350-545$ мм.

y мм	Загальна глибина мм						
	24	25	26	27	28	29	30
350	31462	32865	34275	35692	37117	38550	39990
355	32337	33777	35225	36680	38143	39614	41093
360	33224	34702	36188	37682	39184	40693	42210
365	34123	35640	37165	38697	40238	41786	43343
370	35033	36590	38154	39726	41306	42894	44490
375	35956	37552	39156	40768	42388	44016	45653
380	36891	38527	40171	41824	43484	45153	46830
385	37838	39515	41200	42893	44595	46304	48023
390	38797	40515	42241	43976	45719	47470	49230
395	39767	41527	43295	45072	46857	48651	50453
400	40750	42552	44363	46182	48009	49845	51690
405	41745	43590	45443	47305	49175	51055	52943
410	42752	44640	46536	48442	50356	52278	54210
415	43771	45702	47643	49592	51550	53517	55493
420	44801	46777	48762	50755	52758	54770	56790
425	45844	47865	49894	51933	53980	56037	58103
430	46899	48965	51039	53123	55216	57319	59430
435	47966	50077	52198	54328	56467	58615	60773
440	49045	51202	53369	55545	57731	59926	62130
445	50135	52340	54553	56776	59009	61251	63503
450	51238	53490	55751	58021	60301	62591	64890
455	52353	54652	56961	59279	61607	63945	66293
460	53480	55827	58184	60551	62928	65314	67710
465	54619	57015	59421	61836	64262	66697	69143
470	55769	58215	60670	63135	65610	68095	70590
475	56932	59427	61932	64447	66972	69507	72053
480	58107	60652	63207	65773	68348	70934	73530
485	59294	61890	64496	67112	69739	72375	75023
490	60493	63140	65797	68465	71143	73831	76530
495	61703	64402	67111	69831	72561	75302	78053
500	62926	65677	68439	71211	73993	76786	79590
505	64161	66965	69779	72604	75439	78286	81143
510	65408	68265	71132	74011	76900	79800	82710
515	66667	69577	72499	75421	78374	81323	84293
520	67937	70902	73878	76864	79862	82871	85890
525	69220	72240	75270	78312	81364	84428	87503
530	70515	73590	76675	79772	82880	86000	89130
535	71822	74952	78094	81247	84411	87586	90773
540	73141	76327	79525	82734	85955	89187	92430
545	74471	77715	80969	84235	87513	90802	94103

Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 350-545$ мм.

y мм	Загальна глибина мм									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
350	41438	42893	44356	45827	47305	48792	50285	51787	53296	54813
355	42580	44072	45574	47084	48600	50124	51657	53198	54746	56303
360	43735	45268	46808	48357	49913	51477	53049	54629	56217	57813
365	44906	46479	48059	49647	51243	52846	54458	56078	57709	59343
370	46094	47706	49326	50954	52590	54235	55887	57548	59216	60893
375	47300	48949	50610	52279	53955	55639	57332	59035	60745	62463
380	48515	50208	51910	53620	55338	57064	58799	60542	62294	64053
385	49748	51484	53227	54978	56736	58505	60282	62067	63861	65613
390	50998	52775	54560	56353	58155	59966	61785	63613	65449	67293
395	52262	54082	55910	57746	59590	61453	63305	65176	67055	68943
400	53543	55405	57276	59155	61043	62940	64845	66759	68682	70613
405	54838	56744	58659	60582	62512	64462	66402	68360	70327	72303
410	56150	58100	60058	62025	64000	65985	67979	69981	71993	74013
415	57478	59471	61476	63485	65505	67534	69573	71620	73677	75743
420	58820	60858	62906	64962	67028	69103	71187	73280	75382	77493
425	60177	62269	64355	66457	68568	70687	72818	74957	77095	79265
430	61551	63680	65820	67968	70125	72292	74469	76654	78849	81053
435	62940	65165	67401	69649	71710	73913	76146	78369	80611	82865
440	64344	66567	68799	71041	73293	75554	77824	80105	82394	84693
445	65764	68034	70314	72604	74903	77211	79529	81858	84195	86545
450	67199	69517	71845	74183	76530	78888	81254	83631	86017	88413
455	68649	71017	73393	75780	78175	80580	82996	85922	87857	90303
460	70116	72532	74957	77393	79838	82293	84758	87233	89718	92213
465	71600	74063	76538	79023	81517	84023	86537	89162	91598	94145
470	73095	75610	78135	80670	83215	85771	88336	90912	93498	96093
475	74607	77173	79749	82334	84930	87535	90152	92779	95416	98063
480	76136	78752	81379	84016	86663	89320	91988	94666	97355	100053
485	77680	80347	83026	85714	88412	91121	93841	96571	99312	102063
490	79239	81959	84689	87429	90180	92942	95714	98497	101290	104093
495	80815	83586	86369	89212	91965	94829	97604	100440	103286	106143
500	82404	85229	88065	90911	93768	96636	99514	102403	105303	108213
505	84010	86888	89779	92678	95637	98508	101441	104388	107338	110303
510	85631	88564	91507	94461	97425	100401	103388	106385	109394	112413
515	87268	90255	93253	96261	99280	102310	105352	108404	111468	114543
520	88921	91962	95015	98078	101153	104239	107336	110444	113563	116693
525	90588	93685	96794	99913	103042	106183	109337	112501	115676	118863
530	92272	95424	98589	101764	104950	108148	111358	114578	117810	121053
535	93970	97179	100400	103632	106876	110129	113395	116673	119962	123263
540	95685	98951	102228	105517	108818	112130	115453	118789	122135	125493
545	97415	100738	104173	107420	110778	114147	117528	120922	124326	127743

Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 550 - 750$ мм.

y мм	Загальна грубна мм							
	8	9	10	11	12	13	14	15
550	24554	27673	30803	33945	37098	40262	43437	46624
555	24999	28174	31361	34559	37768	40989	44220	47464
560	25448	28680	31923	35178	38444	41722	45011	48311
565	25901	29190	32491	35803	39126	42461	45808	49166
570	26359	29705	33063	36433	39815	43208	46612	50029
575	26820	30224	33641	37069	40509	43960	47424	50899
580	27285	30748	34223	37710	41209	44720	48242	51776
585	27754	31277	34811	38357	41915	45485	49067	52661
590	28227	31809	35403	39009	42627	46257	49900	53554
595	28705	32347	36001	39667	43346	47036	50739	54454
600	29186	32888	36603	40330	44070	47821	51585	55361
605	29671	33435	37211	40999	44800	48613	52438	56276
610	30160	33986	37823	41674	45536	49411	53299	57199
615	30653	34541	38441	42353	46278	50216	54166	58129
620	31151	35101	39063	43039	47027	51027	55040	59066
625	31652	35665	39691	43729	47781	51845	55922	60011
630	32157	36234	40323	44426	48541	52669	56810	60964
635	32666	36807	40961	45128	49307	53500	57705	61924
640	33179	37385	41603	45835	50079	54337	58608	62891
645	33697	37967	42251	46548	50858	55181	59517	63866
650	34218	38554	42903	47266	51642	56031	60433	64849
655	34743	39155	43561	47990	52432	56888	61356	65839
660	35272	39741	44223	48719	53228	57751	62287	66836
665	35805	40341	44891	49454	54030	58620	63224	67841
670	36343	40946	45563	50194	54839	59497	64168	68854
675	36884	41555	46241	50940	55653	60379	65120	69874
680	37429	42169	46923	51691	56473	61169	66078	70901
685	37978	42788	47611	52448	57299	62164	67043	71936
690	38531	43410	48303	53210	58131	63066	68016	72979
695	39089	44038	49001	53978	58970	63975	68995	74029
700	39650	44669	49703	54751	59814	64890	69981	75086
705	40215	45306	50411	55530	60664	65812	70974	76151
710	40784	45947	51123	56315	61520	66740	71975	77224
715	41357	46592	51841	57104	62382	67675	72982	78304
720	41935	47242	52563	57900	63251	68616	73996	79391
725	42516	47896	53291	58700	64125	69564	75018	80486
730	43101	48555	54023	59507	65005	70518	76046	81589
735	43690	49218	54761	60319	65891	71479	77081	82699
740	44283	49886	55503	61136	66783	72446	78124	83816
745	44881	50558	56251	61959	67682	73420	79173	84941
750	45482	51235	57003	62787	68586	74400	80229	86074

Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Висина $y = 550 - 750$ мм

y мм	Загальна глибина мм							
	16	17	18	19	20	21	22	23
550	49822	53031	56251	59483	62727	65981	69248	72525
555	50719	53985	57262	60551	63852	67164	70487	73822
560	51623	54947	58282	61629	64987	68357	71738	75131
565	52536	55918	59311	62715	66132	69560	73000	76451
570	53457	56897	60348	63812	67287	70774	74272	77883
575	54386	57884	61395	64917	68452	71998	75556	79126
580	55323	58881	62451	66033	69627	73233	76851	80481
585	56267	59885	63515	67158	70812	74478	78156	81847
590	57220	60899	64589	68292	72007	75734	79473	83225
595	58181	61920	65672	69436	73212	77000	80801	84614
600	59150	62951	66763	70589	74427	78277	82140	86015
605	60127	63989	67864	71752	75652	79564	83489	87427
610	61111	65036	68974	72924	76887	80862	84850	88851
615	62104	66092	70093	74106	78132	82170	86222	90286
620	63105	67156	71220	75297	79387	83409	87604	91732
625	64114	68229	72357	76498	80652	84818	88998	93191
630	65131	69310	73503	77708	81927	86158	90403	94660
635	66155	70400	74657	78928	83212	87509	91818	96142
640	67188	71498	75821	80157	84507	88869	93245	97634
645	68229	72605	76994	81396	85812	90241	94683	99138
650	69278	73720	78175	82644	87127	91622	96132	100654
655	70335	74844	79365	83902	88452	93015	97591	102181
660	71399	75976	80566	85170	89787	94418	99062	103720
665	72472	77117	81775	86446	91132	95831	100544	105270
670	73553	78266	82992	87733	92487	97255	102036	106832
675	74642	79423	84219	89028	93852	98699	103540	108405
680	75739	80590	85455	90334	95227	100134	105055	109990
685	76843	81764	86699	91649	96612	101589	106580	111586
690	77956	82948	87953	92973	98007	103055	108117	113194
695	79077	84139	89216	94307	99412	104531	109665	114813
700	80206	85339	90487	95650	100827	106018	111224	116444
705	81343	86548	91768	97003	102252	107515	112793	118086
710	82487	87765	93058	98365	103687	109023	114374	119740
715	83640	88991	94357	99737	105132	110541	115966	121405
720	84801	90225	95664	101118	106587	112070	117568	123081
725	85970	91468	96981	102509	108052	113609	119182	124770
730	87147	92719	98307	103909	109527	115159	120807	126469
735	88331	93979	99641	105319	111012	116720	122442	128181
740	89524	95247	100985	106739	112507	118290	124089	129903
745	90725	96524	102338	108167	114012	119872	125747	131637
750	91934	97809	103699	109605	115527	121463	127416	133383

100

↑
y
↓Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 550 - 750$ мм.

y мм	Загальна глибина мм						
	24	25	26	27	28	29	30
550	75814	79115	82427	85750	89085	92432	95790
555	77169	80527	83897	87278	90671	94076	97493
560	78536	81952	85380	88820	92272	95735	99210
565	79915	83390	86877	90375	93886	97408	100943
570	81305	84840	88386	91944	95514	99096	102690
575	82708	86302	89908	93526	97156	100798	104453
580	84123	87777	91443	95122	98812	102515	106230
585	85550	89265	92992	96731	100483	104246	108023
590	86939	90765	94553	98354	102167	105992	109830
595	88439	92277	96127	99990	103865	107753	111653
600	89902	93802	97715	101640	105577	109527	113490
605	91377	95340	99315	103303	107303	111317	115843
610	92864	96890	100928	104980	109044	113120	117210
615	94363	98452	102555	106670	110798	114939	119093
620	95873	100027	104194	108373	112566	116772	120990
625	97396	101615	105846	110091	114348	118619	122903
630	98931	103215	107511	111821	116144	120481	124830
635	100478	104827	109190	113568	117955	122357	126773
640	102037	106452	110881	115323	119779	124248	128730
645	103607	108090	112585	117094	121617	126153	130703
650	105190	109740	114303	118879	123469	128073	132690
655	106785	111420	116033	120677	125335	130007	134693
660	108392	113077	117776	122489	127216	131956	136710
665	110011	114765	119533	124314	129110	133919	138743
670	111641	116465	121302	126153	131018	135897	140790
675	113284	118177	123084	128005	132940	137889	142853
680	114939	119902	124879	129871	134876	139896	144930
685	116606	121640	126688	131750	136827	141917	147023
690	118285	123390	128509	133643	138791	143953	149130
695	119975	125152	130343	135549	140769	146004	151253
700	121678	126927	132191	137469	142761	148068	153390
705	123393	128715	134051	139402	144767	150148	155543
710	125120	130515	135924	141349	146788	152241	157710
715	126859	132327	137811	143309	148822	154350	159893
720	128609	134152	139710	145282	150870	156473	162090
725	130372	135990	141622	147270	152932	158610	164303
730	132147	137840	143547	149270	155008	160762	166530
735	133934	139702	145486	151285	157099	162928	168773
740	135733	141577	147437	153312	159203	165109	171030
745	137543	143465	149401	155353	161321	167304	173303
750	139366	145365	151379	157408	163453	169514	175590

Моменти інерції одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см⁴.


100

↑
y
↓

Продовження.

Вишина y = 550 — 750 мм.

y мм	Загальна глибина мм									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
550	99160	102541	105934	109339	112755	116184	119623	123075	126538	130013
555	101920	104360	107812	111276	114750	118236	121735	125246	128768	132303
560	102697	106196	109670	113229	116763	120309	123867	127437	131019	134613
565	104488	108047	111617	115199	118792	122398	126016	129646	133289	136943
570	106296	109914	113544	117186	120840	124507	128185	131876	135579	139293
575	108116	111798	115488	119191	122905	126632	130371	134123	137887	141663
580	109957	113696	117448	121212	124988	128776	132577	136390	140216	144053
585	111810	115611	119425	123249	127088	130937	134800	138675	142563	146463
590	113680	117543	121418	125305	129205	133118	137043	140981	144931	148893
595	115564	119490	123428	127378	131340	135315	139303	143304	147317	151843
600	117465	121453	125454	129467	133493	137532	141583	145647	149724	153813
605	119380	123432	127500	131574	135662	139764	143880	148008	152149	156303
610	121312	125428	129556	133697	137850	142017	146197	150389	154595	158813
615	123260	127439	131632	135837	140055	144286	148531	152788	157059	161343
620	125222	129466	133724	137994	142278	146575	150885	155208	159544	163893
625	127210	131509	135833	140169	144518	148879	153256	157640	162047	166463
630	129193	133568	137958	142360	146775	151204	155647	160102	164571	169053
635	131202	135643	140100	144568	149050	153545	158154	162777	167113	171663
640	133226	137735	142257	146793	151343	155906	160482	165073	169676	174293
645	135265	139842	144432	149036	153652	158283	162927	167596	172257	176943
650	137321	141965	146623	151295	155980	160680	165392	170119	174859	179613
655	139392	144104	148831	153572	158325	163092	167874	172670	177479	182303
660	141478	146260	151055	155865	160688	165525	170376	175241	180120	185013
665	143580	148431	153296	158175	163067	167974	172895	177830	182780	187743
670	145697	150618	155553	160502	165465	170443	175434	180440	185460	190493
675	147830	152821	157827	162847	167880	172927	177990	183067	188158	193263
680	149978	155040	160117	165208	170313	175432	180566	185714	190877	196053
685	152140	157276	162424	167586	172762	177953	183159	188379	193614	198863
690	154321	159527	164747	169981	175230	180494	185772	191065	196372	201693
695	151515	161800	167088	172394	177710	183051	188402	193768	199148	204543
700	158726	164077	169443	174823	180218	185628	191052	196491	201945	207413
705	161951	166376	171816	177270	182737	188220	193719	199232	204760	210303
710	163193	168692	174205	179733	185275	190833	196406	201993	207596	213213
715	165450	172023	176611	182214	187830	193462	199110	204772	210450	216143
720	167723	173370	179033	184710	190403	196111	201834	207572	213325	219093
725	170010	175733	181472	187225	192992	198775	204575	210389	216218	222063
730	172314	178112	183927	189756	195600	201460	207336	213226	219132	225053
735	174632	180507	186398	192304	198225	203661	210113	216182	222064	228063
740	176967	182919	188886	194869	200868	206882	212911	218957	225017	231093
745	179316	185346	191391	197452	203527	209619	215726	221850	227988	234143
750	181682	187789	193912	200051	206205	212376	218561	224763	230980	237213

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.Вишина $y = 100 - 275$ мм.


y мм	Кутівки 50 × 50 мм			Кутівки 60 × 60 мм		
	Г р у б и н а мм					
	5	6	7	6	7	8
100	366	429	490	500	572	641
105	408	480	548	559	640	717
110	453	533	609	622	712	799
115	501	588	673	688	788	884
120	550	647	740	758	868	974
125	602	708	811	830	952	1069
130	657	773	885	907	1040	1168
135	714	840	962	987	1132	1272
140	773	910	1042	1070	1227	1380
145	835	983	1126	1157	1327	1493
150	899	1059	1213	1247	1431	1610
155	965	1137	1304	1341	1539	1731
160	1034	1219	1397	1438	1651	1858
165	1105	1303	1494	1539	1767	1988
170	1179	1390	1594	1643	1887	2124
175	1255	1480	1698	1750	2011	2264
180	1334	1573	1804	1861	2138	2408
185	1415	1669	1914	1976	2270	2557
190	1498	1767	2028	2093	2406	2710
195	1584	1868	2144	2215	2546	2868
200	1672	1973	2264	2340	2690	3030
205	1762	2080	2387	2468	2837	3197
210	1855	2190	2514	2600	2989	3368
215	1951	2302	2643	2735	3145	3544
220	2048	2418	2776	2873	3305	3725
225	2148	2536	2913	3015	3468	3909
230	2251	2658	3052	3161	3636	4099
235	2356	2782	3195	3310	3808	4293
240	2463	2909	3341	3462	3983	4491
245	2573	3039	3491	3618	4163	4694
250	2685	3171	3643	3777	4347	4902
255				3940	4535	5114
260				4107	4726	5330
265				4276	4922	5551
270				4449	5121	5777
275				4626	5325	6007

Спосіб віднімати нютові отвори в поземій полиці кутівки показано на ст. 91.

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.Вишина $y = 150-370$ мм.

y мм	Кутівки 65×65 мм			Кутівки 75×75 мм		
	Г р у б и н а мм					
	6	8	10	8	10	12
150	1335	1726	2094	1958	2379	2776
155	1436	1857	2254	2109	2562	2992
160	1541	1993	2421	2265	2753	3216
165	1649	2135	2593	2427	2952	3450
170	1761	2281	2771	2594	3157	3691
175	1877	2431	2956	2768	3369	3939
180	1997	2587	3146	2947	3588	4197
185	2120	2748	3343	3132	3814	4463
190	2249	2914	3545	3322	4048	4738
195	2379	3084	3754	3519	4288	5020
200	2513	3260	3968	3721	4535	5311
205	2652	3440	4189	3928	4790	5611
210	2794	3626	4415	4142	5051	5918
215	3940	3816	4648	4361	5320	6234
220	3090	4011	4887	4586	5596	6559
225	3243	4211	5132	4817	5878	6892
230	3400	4416	5382	5053	6168	7233
235	3561	4626	5639	5296	6465	7582
240	3726	4841	5902	5543	6769	7940
245	3894	5061	6171	5797	7080	8306
250	4067	5285	6446	6057	7398	8680
255	4243	5515	6727	6322	7723	9063
260	4422	5749	7014	6592	8055	9454
265	4606	5989	7307	6869	8394	9853
270	4793	6233	7606	7151	8740	10261
275	4984	6482	7911	7439	9093	10677
280	5179	6736	8222	7733	9453	11101
285	5377	6995	8539	8033	9821	11534
290	5580	7259	8862	8338	10195	11975
295	5786	7528	9192	8649	10577	12425
300	5995	7802	9527	8966	10965	12882
305	6209	8081	9868	9288	11361	13348
310	6426	8364	10215	9616	11763	13823
315	6647	8653	10569	9950	12173	14305
320	6872	8946	10928	10290	12590	14796
325	7101	9245	11294	10635	13013	15296
330	7335	9551	11668	10986	13444	15804
335	7571	9860	12044	11343	13882	16320
340	7811	10174	12428	11706	14327	16844
345	8054	10491	12817	12074	14779	17377
350	8302	10815	13213	12448	15238	17918
355	8553	11142	13615	12828	15704	18467
360	9808	11475	14022	13214	16177	19025
365	9067	11813	14436	13605	16658	19591
370	9329	12155	14856	14002	17145	20165

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.

Продовження.

Висина $y = 375 - 600$ мм.

y мм	Кутівки 65 × 65 мм			Кутівки 75 × 75 мм		
	Г р у б и н а мм					
	6	8	10	8	10	12
375	9685	12497	15282	14405	17639	20748
380	9865	12855	15714	14813	18140	21339
385	10139	13213	16151	15227	18649	21938
390	10416	13576	16595	15647	19164	22546
395	10697	13943	17046	16073	19687	23162
400	10982	14315	17502	16504	20216	23787
405	11271	14692	17964	16941	20753	24419
410	11564	15074	18431	17384	21297	25060
415	11865	15461	18906	17833	21847	25710
420	12159	15853	19386	18287	22405	26368
425	12463	16250	19873	18747	22970	27034
430	12770	16651	20365	19213	23542	27708
435	13082	17058	20862	19685	24121	28391
440	13397	17470	21367	20162	24707	29082
445	13715	18885	21868	20645	25300	29781
450	14038	18307	22394	21134	25900	30489
455	14364	18733	22916	21628	26507	31205
460	14695	19164	22444	22128	27121	31929
465	15028	19601	22979	22634	27743	32662
470	15365	20041	24519	23146	28371	33403
475	15757	20487	25066	23663	29006	34153
480	16052	20938	25619	24186	29649	34910
485	16401	21394	26177	24715	30298	35676
490	16753	21855	26741	25255	30955	36451
495	17109	22320	27312	25790	31618	37233
500	17469	22791	27889	26336	32289	38024
505	17833	23265	28472	26888	32967	38824
510	18201	23746	29060	27445	33652	39632
515	18572	24232	29655	28009	34343	40448
520	18947	24721	30256	28578	35042	41272
525	19426	25207	30863	29152	35748	42105
530	19708	25716	31475	29733	36461	42946
535	20098	26221	32094	30319	37181	43795
540	20485	26731	32720	30911	37908	44653
545	50878	27245	33351	31509	38642	45519
550	21276	27765	33988	32112	39384	46393
555	21677	28289	34632	32721	40132	47276
560	22083	28819	35280	33336	40887	48167
565	22491	29354	35935	33957	41649	49067
570	22904	29893	36597	34583	42419	49974
575	23321	30437	37264	35215	43195	50890
580	23740	30986	37938	35853	43979	51815
585	24165	31540	38616	36497	44769	52748
590	24592	32099	39301	37146	45567	53689
595	25023	32663	39993	37801	46372	54638
600	25459	33232	40691	38462	47183	55596

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.Висина $y = 150-345$ мм.

y мм	Кутівки 80×80 мм			Кутівки 90×90 мм		
	Г р у б и н а мм					
	8	10	12	10	12	14
150	2065	2510	2932	2770	3238	3680
155	2224	2705	3162	2987	3494	3973
160	2390	2908	3400	3212	3759	4277
165	2562	3118	3647	3446	4035	4592
170	2739	3336	3903	3689	4321	4920
175	2923	3561	4168	3940	4617	5259
180	3113	3794	4442	4200	4923	5640
185	3310	4035	4725	4469	5240	5972
190	3512	4283	5017	4746	5566	6346
195	3720	4538	5318	5031	5903	6732
200	3935	4801	5628	5325	6250	7130
205	4156	5072	5948	5628	6607	7539
210	4383	5350	6274	5939	6974	7960
215	4616	5636	6611	6259	7351	8393
220	4855	5929	6956	6587	7738	8837
225	5100	6230	7311	6924	8136	9293
230	5352	6538	7674	7270	8543	9760
235	5609	6854	8046	7624	8961	10239
240	5873	7178	8428	7987	9389	10730
245	6143	7509	8818	8358	9827	11233
250	6419	7847	9217	8738	10275	11749
255	6701	8194	9625	9126	10734	12274
260	6989	8547	10042	9523	11202	12812
265	7283	8909	10468	9928	11681	13361
270	7584	9277	10903	10342	12170	13922
275	7890	9654	11346	10765	12669	14495
280	8203	10038	11799	11196	13178	15079
285	8522	10429	12261	11636	13697	15676
290	8847	10828	12731	12084	14226	16283
295	9178	11235	13211	12541	14766	16903
300	9515	11649	13699	13006	15316	17534
305	9859	12071	14197	13480	15875	18177
310	10208	12500	14703	13963	16445	18832
315	10564	12937	15218	14454	17026	19498
320	10926	13381	15742	14954	17616	20176
325	11294	13833	16275	15462	18216	20866
330	11668	14293	16817	15979	18827	21567
335	12048	14760	17368	16504	19447	22280
340	12435	15234	17928	17038	20078	23004
345	12827	15716	18497	17581	20719	23741

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.

Продовження.

Висина $y = 350-545$ мм.

y мм	Кутівки 80 × 80 мм			Кутівки 90 × 90 мм		
	Г р у б и н а мм					
	8	10	12	10	12	14
350	13226	16206	19075	18132	21370	24489
355	13630	16703	19662	18691	22032	25249
360	14041	17208	20257	19260	22703	26050
365	14458	17720	20862	19836	23385	26803
370	14882	18240	21475	20422	24076	27598
375	15311	18768	22098	21015	24778	28404
380	15746	19303	22729	21618	25490	29223
385	16188	19845	23369	22229	26212	30053
390	16636	20395	24019	22849	26945	30894
395	17089	20953	24677	23477	27687	31747
400	17549	21518	25344	24113	28440	32612
405	18015	22091	26020	24759	29202	33489
410	18488	22671	26705	25413	29975	34377
415	18966	23259	27399	26075	30758	35277
420	19450	23855	28102	26746	31551	36189
425	19941	24458	28813	27426	32355	37112
430	20438	25068	29534	28114	33168	38047
435	20941	25686	30264	28810	33992	38994
440	21450	26312	31002	29516	34825	39952
445	21965	26945	31750	30229	35669	40922
450	22486	27586	32506	30952	36523	41904
455	23014	28234	33272	31638	37387	42898
460	23547	28890	34046	32422	38262	43903
465	24087	29554	34829	33170	39146	44920
470	24633	30225	35621	33927	40041	45948
475	25185	30903	36422	34692	40946	46989
480	25743	31589	37233	35466	41860	48040
485	26307	32283	38052	36248	42786	49104
490	26877	32984	38879	37039	43721	50179
495	27454	33693	39716	37838	44666	51266
500	28037	34409	40562	38646	45622	52365
505	28620	35133	41417	39463	46587	53475
510	29225	35864	42280	40288	47563	54597
515	29821	36603	43153	41122	48549	55731
520	30428	37350	44034	41964	49545	56876
525	31042	38104	44925	42815	50551	58033
530	31661	38865	45824	43674	51567	59202
535	32287	39635	46733	44542	52594	60382
540	32918	40411	47650	45419	53631	61574
545	33556	41196	48576	46304	54677	62778

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 550-750$ мм.

y мм	Кутівки 80 × 80 мм			Кутівки 90 × 90 мм		
	Г р у б и н а мм.					
	8	10	12	10	12	14
550	34200	41987	49511	47198	55734	63994
555	34850	42787	50455	48100	56801	65221
560	35507	43594	51408	49011	57878	66460
565	36169	44408	52370	49930	58966	67710
570	36837	45230	53341	50858	60063	68972
575	37512	46060	54321	51795	61171	70246
580	38193	46897	55309	52740	62289	71532
585	38880	47742	56307	53693	63417	72829
590	39573	48594	57314	54655	64555	74138
595	40272	49454	58329	55626	65703	75459
600	40977	50321	59354	56605	66861	76791
605	41706	51198	60403	57593	68030	77135
610	42424	52081	61446	58590	69209	79491
615	43148	52970	62497	59595	70397	80858
620	43888	53868	63558	60608	71596	82237
625	44492	54773	64627	61630	72805	83629
630	45357	55686	65705	62661	74024	85030
635	46105	56606	66793	63700	75254	86445
640	46860	57535	67888	64748	76493	87870
645	47620	58471	68994	65805	77743	89308
650	48387	59413	70108	66870	79003	90757
655	49160	60364	71230	67943	80273	92218
660	49940	61312	72363	69025	81553	93690
665	50735	62287	73503	70116	82843	95175
670	51516	63260	74654	71215	84143	96671
675	52314	64241	75812	72323	85454	98178
680	53117	65229	76979	73439	86775	99698
685	53927	66215	78156	74564	88106	101228
690	54743	67230	79341	75698	89447	102771
695	55565	68241	80537	76840	90798	104326
700	56394	69259	81739	77990	92159	105892
705	57228	70285	82951	79150	93530	107469
710	58068	71319	84173	80317	94912	109059
715	58915	72360	85403	81494	96304	110660
720	59768	73408	86643	82678	97705	112272
725	60627	74464	87890	83872	99117	113897
730	61492	75528	89146	85074	100540	115533
735	62363	76600	90412	86285	101972	117191
740	63240	77680	91688	87504	103414	118840
745	64124	78766	92972	88731	104867	120512
750	65013	79860	94264	89968	106330	122194

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Кутівки 100×100 мм				Кутівки 120×120 мм			
	Г р у б и н а мм							
	10	12	14	16	10	12	14	16
150	3021	3534	4022	4486				
155	3259	3815	4344	4848				
160	3507	4107	4679	5223				
165	3764	4410	5026	5614				
170	4031	4725	5387	6020				
175	4308	5051	5761	6440	4978	5846	6678	7476
180	4594	5388	6148	6875	5313	6241	7132	7987
185	4890	5737	6549	7325	5659	6650	7603	8517
190	5195	6097	6962	7790	6017	7073	8089	9064
195	5510	6469	7389	8269	6386	7510	8591	9630
200	5835	6852	7828	8763	6767	7960	9108	10213
205	6169	7246	8281	9273	7160	8424	9642	10815
210	6512	7652	8747	9797	7564	8902	10192	11434
215	6866	8069	9225	10335	7980	9394	10757	12071
220	7229	8498	9717	10889	8407	9899	11339	12727
225	7610	8937	10222	11457	8846	10419	11936	13400
230	7983	9388	10741	12040	9297	10952	12550	14092
235	8375	9851	11272	12638	9759	11498	13179	14801
240	8776	10325	11816	13251	10233	12059	13824	15529
245	9187	10810	12374	13879	10718	12633	14485	16274
250	9607	11307	12944	14521	11215	13221	15162	17038
255	10037	11815	13528	15178	11724	13823	15855	17820
260	10477	12334	14125	15850	12244	14439	16564	18619
265	10926	12865	14735	16537	12775	15068	17288	19437
270	11384	13407	15358	17238	13319	15712	18029	20272
275	11853	13960	15994	17955	13874	16369	18786	21126
280	12331	14525	16643	18686	14440	17039	19558	21997
285	12818	15101	17305	19432	15018	17724	20346	22887
290	13315	15688	17981	20193	15608	18422	21151	23795
295	13822	16287	18669	20968	16209	19134	21971	24720
300	14338	16898	19371	21759	16822	19860	22807	25664
305	14864	17519	20086	22564	17446	20599	23659	26626
310	15399	18152	20813	23384	18082	21353	24527	27605
315	15944	18796	21554	24219	18730	22120	25410	28603
320	16499	19452	22308	25068	19389	22901	26310	29619
325	17063	20119	23076	25933	20060	23695	27226	30652
330	17636	20798	23856	26812	20743	24504	28157	31704
335	18220	21487	24649	27706	21436	25326	29105	32774
340	18813	22189	25456	28615	22142	26162	30068	33861
345	19415	22901	26275	29538	22859	27012	31047	34967

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 350-545$ мм.

y мм	Кутівки 100×100 мм				Кутівки 120×120 мм			
	Г р у б и н а мм							
	10	12	14	16	10	12	14	16
350	20027	23625	27108	30477	23587	27875	32043	36091
355	20649	24360	27954	31430	24328	28753	33054	37233
360	21280	25107	28812	32398	25080	29644	34081	38398
365	21921	25865	29684	33381	25843	30548	35124	39570
370	22571	26634	30569	34379	26618	31467	36182	40766
375	23231	27415	31468	35391	27405	32399	37257	41980
380	23901	28207	32379	36418	28203	33346	38348	43262
385	24580	29010	33303	37460	29013	34306	39454	44462
390	25268	29825	34241	38517	29835	35279	40577	45729
395	25967	30651	35191	39589	30668	36267	41715	47015
400	26675	31489	36155	40675	31512	37268	42869	48319
405	27392	32337	37132	41777	32369	38283	44040	49641
410	28119	33198	38122	42893	33236	39312	45226	50981
415	28856	34069	39125	44024	34116	40354	46423	52339
420	29602	34952	40141	45169	35007	41410	47646	53715
425	30358	35847	41170	46330	35909	42481	48879	55108
430	31123	36752	42212	47505	36824	43564	50129	56520
435	31898	37669	43268	48695	37749	44662	51395	57950
440	32683	38598	44336	49900	38687	45773	52676	59398
445	33477	39538	45418	51120	39636	46899	53974	60864
450	34281	40489	46513	52354	40596	48037	55287	62348
455	35094	41451	47621	53604	41568	49190	56617	63850
460	35917	42425	48742	54868	42552	50357	57962	65370
465	36749	43410	49876	56147	43547	51537	59323	66908
470	37591	44407	51023	57440	44554	52731	60700	68464
475	38443	45415	52183	58749	45573	53939	62093	70038
480	39304	46434	53356	60072	46603	55160	63502	71630
485	40175	47465	54543	61410	47645	56396	64927	73240
490	41055	48507	55742	62763	48698	57645	66367	74868
495	41945	49560	56955	64131	49763	58907	67824	76514
500	42845	50625	58181	65513	50839	60184	69296	78178
505	43754	51701	59420	66911	51927	61475	70785	79860
510	44673	52789	60672	68323	53027	62779	72489	81561
515	45601	53888	61937	69760	54138	64097	73809	83279
520	46539	54998	63215	71192	55261	65428	75345	85015
525	47487	56120	64506	72648	56395	66774	76897	86769
530	48444	57253	65811	74120	57541	68133	78465	88541
535	49410	58397	67123	75606	58699	69506	80049	90331
540	50387	59553	68459	77107	59868	70893	81649	92139
545	51372	60720	69802	78622	61049	72293	83265	93965

52368
4Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 550 - 750$ мм.

y мм	Кутівки 100×100 мм				Кутівки 120×120 мм			
	Г р у б и н а мм							
	10	12	14	16	10	12	14	16
550	52368	61898	71159	80153	62241	73708	84896	95810
555	53373	63088	72529	81798	63445	75136	86544	97672
560	54387	64289	73912	83259	64661	76578	88207	99552
565	55411	65502	75308	84834	65888	78033	89887	101450
570	56445	66725	76718	86423	67126	79503	91582	103366
575	57488	67961	78140	88028	68377	80986	93293	105301
580	58541	69207	79575	89648	69639	82483	95020	107253
585	59604	70465	81024	91282	70912	83994	96763	109223
590	60676	71735	82486	92931	72197	85518	98522	111211
595	61758	73015	83960	94595	73494	87057	100297	113218
600	62849	74307	85448	96273	74802	88609	102088	115242
605	63950	75611	86949	97967	76128	90158	103875	117294
610	65060	76926	88463	99675	77459	91736	105698	119354
615	66180	78252	89990	101398	78802	93061	107534	121432
620	67310	79589	91531	103136	80157	94937	109389	123528
625	68449	80938	93084	104889	81525	96559	111261	125643
630	69589	82298	94650	106656	82911	98195	113144	127775
635	70756	83670	96230	108438	84290	99842	115047	130225
640	71924	85053	97823	110235	85692	101504	116966	132094
645	73101	86447	99428	112047	87104	103179	118897	134280
650	74288	87853	101047	113874	88530	104869	120848	136485
655	75485	89270	102679	115715	89964	106572	122815	138707
660	76691	90699	104324	117572	91411	108290	124797	140948
665	77907	92138	105983	119443	92871	110020	126792	143206
670	79133	93589	107654	121329	94341	111766	128806	145483
675	80368	95052	109338	123229	95824	113523	130836	147777
680	81612	96526	111036	125145	97317	115297	132879	150090
685	82866	98011	112746	127075	98822	117082	134941	152420
690	84130	99508	114470	129020	100340	118882	137019	154769
695	85403	101016	116207	130980	101867	120694	139109	157125
700	86686	102535	117957	132955	103409	122523	141220	159520
705	87979	104066	119720	134944	104960	124263	143345	161922
710	89281	105608	121496	136949	106522	126219	145486	164342
715	90593	107161	123285	138968	108108	128086	147840	166782
720	91914	108726	125088	141002	109684	129970	149813	169238
725	93245	110302	126903	143050	111282	131865	152003	171712
730	94585	111890	128732	145114	112892	133776	154205	174205
735	95935	113489	130573	147192	114512	135798	156426	176716
740	97295	115099	132428	149285	116146	137637	158663	179244
745	98664	116720	134296	151393	117788	139587	160912	181791
750	100043	118353	136177	153516	119447	141553	163181	184356

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.Вишина $y = 175-370$ мм.

y мм	Кутівки 130×130 мм				Кутівки 140×140 мм		
	Г р у б и н а мм						
	10	12	14	16	12	14	16
175	5298	6228	7119	7971			
180	5656	6651	7604	8517			
185	6026	7088	8106	9086			
190	6409	7541	8629	9670			
195	6805	8008	9166	10279			
200	7214	8490	9720	10908	8998	10308	11567
205	7634	8990	10296	11550	9528	10916	12255
210	8068	9508	10885	12213	10074	11544	12964
215	8511	10030	11491	12900	10636	12191	13694
220	8970	10572	12118	13602	11214	12857	14445
225	9441	11130	12724	14328	11808	13542	15218
230	9925	11702	13417	15070	12419	14245	16012
235	10421	12289	14092	15837	13046	14967	16827
240	10930	12891	14788	16616	13688	15708	17663
245	11452	13509	15488	17420	14348	16467	18521
250	11986	14141	16226	18240	15023	17243	19399
255	12533	14791	16974	19084	15714	18042	20299
260	13093	15453	17736	19943	16422	18858	21221
265	13662	16130	18516	20826	17146	19692	22163
270	14247	16822	19312	21725	17886	20546	23127
275	14844	17529	20130	22647	18642	21417	24112
280	15454	18251	20961	23585	19414	22308	25118
285	16076	19001	21810	24546	20203	23217	26145
290	16711	19740	22679	25523	21008	24145	27194
295	17359	20507	23563	26524	21829	25092	28264
300	18017	21289	24463	27540	22666	26057	29355
305	18692	22089	25385	28580	23519	27042	30467
310	19375	22901	26320	29636	24389	28045	31600
315	20060	23728	27273	30715	25274	29066	32755
320	20784	24570	28246	31810	26176	30107	33931
325	21507	25427	29233	32928	27094	31166	35128
330	22243	26299	30238	34072	28028	32243	36346
335	22991	27185	31260	35220	28979	33340	37586
340	23752	28087	32302	36393	29946	34455	38847
345	24526	29004	33359	37590	30928	35589	40129
350	25312	29936	34433	38802	31927	36742	41432
355	26111	30885	35527	40038	32942	37913	42757
360	26922	31847	36635	41290	33974	39104	44102
365	27744	32824	37762	42565	35021	40312	45469
370	28580	33815	38908	43856	36085	41540	46858

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 375-570$ мм.

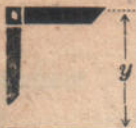
y мм	Кутівки 130×130 мм				Кутівки 140×140 мм		
	Г р у б и н а мм						
	10	12	14	16	12	14	16
375	29430	34822	40069	45171	37165	42786	48267
380	30292	35844	41246	46501	38261	44051	49698
385	31166	36880	42441	47855	39373	45835	51149
390	32053	37932	43657	48224	40502	46638	52623
395	32958	38999	44887	50617	41646	47959	54117
400	33865	40280	46134	52026	42807	49299	55632
405	34790	41180	47402	53458	43984	50658	57169
410	35725	42291	48684	54906	45178	52035	58727
415	36675	43418	49983	56378	46387	53431	60306
420	37637	44559	51302	57765	47612	54846	61907
425	38613	45716	52636	59376	48854	56280	63528
430	39600	46887	53987	60902	50112	57732	65171
435	40601	48078	55355	62452	51386	59203	66835
440	41634	49275	56744	64018	52677	60693	68521
445	42640	50491	58147	65607	53983	62201	70227
450	43678	51723	59568	67212	55306	63729	71955
455	44729	52975	61009	68840	56645	65274	73704
460	45792	54233	62463	70585	58000	66839	75474
465	46866	55510	63936	72152	59371	68423	77266
470	47954	56801	65429	73836	60758	70025	79078
475	49056	58107	66935	75543	62162	71646	80913
480	50169	59428	68460	77265	63582	73285	82768
485	51296	60765	70001	79011	65018	74943	84644
490	52432	62116	71563	80773	66470	76620	86542
495	53584	63482	73139	82559	67938	78316	88461
500	54751	64863	74733	84360	69423	80031	90401
505	55928	66262	76347	86185	70924	81764	92362
510	57117	67678	77975	88025	72440	83516	94344
515	58317	69099	79620	89889	73974	85286	96348
520	59531	70510	81287	91768	75523	87076	98373
525	60758	71997	82967	93672	77088	88884	100419
530	61998	73468	84664	95590	78670	90711	102487
535	63251	74953	86379	97533	80268	92556	104575
540	64513	76455	88144	99491	81882	94420	106685
545	65793	77971	89864	101472	83512	96303	108816
550	67084	79501	91630	103470	85158	98205	110968
555	68387	81050	93418	105491	86821	100126	113142
560	69702	82611	95219	107527	88500	102065	115337
565	71027	84180	96938	109587	90195	104023	117533
570	72368	85778	98877	111663	91906	105999	119790

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.

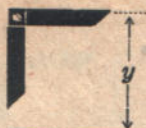
Продовження.

Вишина $y = 575-750$ мм.

y мм	Кутівки 130×130 мм				Кутівки 140×140 мм		
	Г р у б н я мм						
	10	12	14	16	12	14	16
575	73721	87384	100730	113762	93633	107995	122048
580	75087	89005	102601	115877	95377	110009	124328
585	76466	90641	104489	118016	97136	112042	126629
590	77857	92391	106397	120170	98912	114093	128951
595	79260	93957	108320	122348	100704	116163	131294
600	80677	95638	110360	124542	102512	118252	133659
605	82105	97337	112220	126759	104337	120356	136044
610	83547	99047	114195	128991	106177	122486	138451
615	84998	100773	116187	131248	108034	124632	140890
620	86465	102514	118199	133520	109907	126795	143329
625	87944	104269	120226	135815	111790	128979	145800
630	89436	106040	122269	138126	113697	131278	148283
635	90941	107826	124330	140461	115620	133398	150796
640	92485	109626	126412	142812	117555	135638	153330
645	93987	111442	128508	145186	119510	137896	155886
650	95529	113272	130621	147575	121479	140173	158463
655	97084	115121	132755	149989	123466	142465	161060
660	98652	116981	134903	152418	125470	144779	163680
665	100229	118857	137068	154870	127486	147112	166320
670	101822	120747	139253	157338	129522	149464	168982
675	103427	122653	141453	159830	131571	151835	171664
680	105045	124573	143670	162338	133640	154224	174369
685	106675	126939	145904	164869	135725	156629	177094
690	108318	128459	148159	167415	137822	159055	179840
695	109971	130425	150428	169985	139939	161501	182608
700	111642	132405	152714	172571	142069	163965	185397
705	113321	134403	155021	175181	144218	166444	188207
710	115016	136413	157342	177806	146384	168946	191039
715	116720	138439	159680	180455	148562	171466	193891
720	118439	140479	162036	183119	150760	174005	196765
725	120170	142534	164412	185807	152971	176563	199660
730	121914	144647	166803	188511	155202	179136	202581
735	123670	146690	169210	191238	157448	181731	205514
740	125437	148790	171638	193981	159717	184345	208473
745	127221	150905	174080	196747	161986	186978	211453
750	129015	153035	176540	199529	164278	189629	214454

Моменти інерції однієї кутівни в см⁴.Вишина $y = 250 - 495$ мм.

y мм	К у т і в н и 150×150 мм			
	Г р у б и н а мм			
	12	14	16	18
250	15868	18229	20513	22726
255	16602	19074	21467	23792
260	17367	19944	22449	24877
265	18135	20829	23448	25994
270	19012	21735	24475	27135
275	19714	22665	25521	28297
280	20535	23610	26594	29490
285	21373	24576	27685	30708
290	22228	25563	28803	31946
295	23101	26573	29940	33216
300	23991	27599	31104	34511
305	24898	28650	32286	35831
310	25827	29716	33496	37171
315	26769	30803	34724	38542
320	27728	31910	35979	39839
325	28706	33041	37253	41356
330	29700	34188	38554	42704
335	30712	35355	39873	44277
340	31741	36543	41220	45770
345	32787	37754	42585	47294
350	33851	38982	43977	48843
355	34933	40229	45398	50418
360	36035	41502	46826	52014
365	37151	42790	48282	53640
370	38285	44098	49766	55291
375	39536	45430	51267	56963
380	40604	46778	52797	58665
385	41789	48147	54344	60393
390	43027	49535	55919	62142
395	44213	50948	57512	65920
400	45451	52377	59138	65725
405	46706	53826	60770	67554
415	47982	55299	62438	69405
410	49272	56788	64122	71286
420	50579	58298	65834	73192
425	51904	59831	67564	75119
430	53246	61381	69322	77076
435	54606	62951	71098	79058
440	55983	64541	72901	81062
445	57377	66155	74722	83095
450	58789	67785	76571	85154
455	60218	69435	78448	87239
460	61667	71109	80333	89334
465	63131	72800	82246	91430
470	64612	74511	84186	93641
475	66111	76245	86144	95823
480	67627	77996	88130	97035
485	69160	79767	90134	100232
490	70711	81558	92165	102530
495	72279	83374	94215	104819

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 500-750$ мм.

y мм	К у т і в к и 150×150 мм			
	Г р у б н я мм			
	12	14	16	18
500	73863	85205	96292	107133
505	75468	87056	98387	109472
510	77091	88932	100510	111832
515	78729	90824	102651	114223
520	80384	92736	104819	116639
525	82057	94672	107006	119075
530	83746	96624	109220	121542
535	85454	98596	111452	124034
540	87178	100589	113712	126547
545	88920	102605	116090	129091
550	90680	104638	118295	131660
555	92456	106690	120619	134254
560	94254	108767	122970	136869
565	96065	110860	125339	139514
570	97894	112973	127736	142185
575	99741	115111	130151	144876
580	101604	117264	132593	147598
585	103485	119638	135053	150345
590	105384	121631	137541	153113
595	107300	123849	140038	155911
600	109233	126083	142581	158735
605	111183	128337	145133	161584
610	113151	130615	147712	164454
615	115140	132909	150310	167354
620	117143	135224	152935	170279
625	119163	137562	155578	173226
630	121260	139917	158248	176202
635	123256	142292	160937	179204
640	125320	144686	163653	182227
645	127418	147105	166388	185280
650	129525	149541	169149	188359
655	131649	151996	171930	191463
660	133794	154475	174737	194587
665	135954	156971	177563	197742
670	138130	159486	180416	200923
675	140324	162026	183287	204124
680	142536	164582	186186	207354
685	144764	167158	189103	210612
690	147010	169754	192047	213889
695	149274	172374	195010	217197
700	151555	175011	198000	220531
705	153853	177667	201009	223890
710	156169	180348	204044	227269
715	158505	183045	207098	230679
720	160856	185762	210180	234114
725	163224	188503	213279	237570
730	165609	191260	216406	241056
735	168012	194037	219552	244568
740	170432	196838	222724	248100
745	172858	199656	225915	251663
750	175324	202493	229134	255252

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 75 × 50 мм.

Вишина $y = 150 - 325$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б н и а мм					
	6	8	10	6	8	10
150	1387	1793	2175	1180	1522	1843
155	1488	1924	2332	1272	1642	1990
160	1593	2061	2502	1368	1767	2142
165	1701	2202	2674	1468	1896	2300
170	1814	2348	2852	1571	2131	2464
175	1929	2498	3036	1678	2169	2683
180	2048	2653	3226	1788	2313	2808
185	2171	2814	3421	1902	2462	2990
190	2298	2978	3622	2020	2615	3176
195	2428	3148	3829	2141	2772	3369
200	2562	3322	4042	2266	2935	3568
205	2699	3501	4261	2395	3102	3772
210	2840	3684	4485	2527	3274	3982
215	2984	3872	4715	2662	3451	4198
220	3133	4065	4951	2802	3632	4419
225	3284	4263	5193	2945	3818	4647
230	3440	4466	5440	3091	4009	4880
235	3599	4673	5694	3241	4205	5119
240	3761	4885	5953	3395	4405	5364
245	3927	5101	6217	3552	4610	5614
250	4097	5322	6488	3713	4819	5871
255	4270	5548	6764	3878	5034	6133
260	4447	5779	7047	4046	5253	6401
265	4628	6015	7335	4218	5477	6674
270	4812	6255	7628	4393	5705	6954
275	5000	6500	7928	4572	5938	7239
280	5191	6749	8233	4754	6176	7530
285	5386	7003	8544	4941	6419	7827
290	5587	7262	8861	5130	6666	8129
295	5785	7526	9184	5324	6918	8438
300	5993	7794	9512	5521	7175	8752
305	6202	8068	9846	5721	7437	9072
310	6415	8345	10187	5925	7703	9398
315	6632	8628	10532	6133	7974	9729
320	6852	8915	10884	6344	8250	10066
325	7076	9297	11241	6559	8530	10410

Спосіб віднімати нютові отвори зазначено на с. 91.



Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 80×40 мм.

Вишина $y = 150-325$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б я н а мм					
	6	8	10	6	8	10
150	1885	1790	2166	1067	1373	1661
155	1484	1919	2324	1153	1484	1796
160	1587	2053	2487	1242	1599	1937
165	1694	2191	2655	1334	1718	2084
170	1804	2334	2828	1430	1845	2235
175	1916	2481	3007	1530	1974	2394
180	2033	2631	3192	1633	2108	2556
185	2153	2789	3388	1739	2241	2725
190	2276	2949	3579	1849	2383	2900
195	2403	3114	3781	1963	2537	3079
200	2534	3283	3987	2080	2683	3265
205	2667	3457	4200	2200	2845	3455
210	2805	3636	4418	2324	3005	3651
215	2946	3819	4641	2441	3171	3854
220	3090	4008	4870	2582	3341	4060
225	3237	4201	5104	2716	3515	4164
230	3389	4397	5344	2853	3694	4493
235	3543	4592	5591	2994	3878	4716
240	3705	4805	5842	3139	4065	4946
245	3863	5013	6099	3287	4259	5181
250	4028	5223	6361	3439	4456	5422
255	4196	5448	6628	3593	4657	5668
260	4368	5672	6902	3752	4863	5919
265	4543	5900	7180	3913	5073	6177
270	4722	6133	7465	4078	5289	6440
275	4904	6369	7754	4247	5508	6708
280	5090	6613	8050	4419	5732	6982
285	5279	6859	8351	4595	6001	7261
290	5471	7110	8658	4774	6174	7547
295	5668	7365	8981	4954	6432	7837
300	5867	7635	9287	5143	6674	8133
305	6070	7890	9610	5332	6921	8435
310	6276	8159	9938	5525	7172	8741
315	6486	8432	10273	5721	7427	9055
320	6700	8710	10612	5921	7688	9372
325	6916	8993	10957	6124	7953	9697

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 90×60 мм.

Вишина $y = 150-325$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю		Мала полиця рівнобіжна з віссю	
	Г р у б н я мм			
	8	10	8	10
150	2126	2586	1753	2127
155	2284	2778	1894	2300
160	2447	2978	2040	2479
165	2616	3185	2192	2665
170	2791	3399	2350	2858
175	2971	3621	2514	3058
180	3158	3849	2683	3265
185	3350	4084	2858	3480
190	3547	4326	3039	3701
195	3751	4575	3226	3929
200	3960	4832	3418	4165
205	4175	5095	3616	4407
210	4395	5365	3820	4657
215	4622	5643	4029	4913
220	4854	5927	4244	5177
225	5092	6219	4465	5448
230	5335	6517	4692	5725
235	5584	6823	4924	6010
240	5839	7136	5162	6302
245	6100	7455	5406	6601
250	6366	7782	5655	6907
255	6639	8116	5910	7220
260	6916	8457	6171	7539
265	7200	8805	6438	7866
270	7489	9159	6710	8201
275	7784	9521	6989	8542
280	8085	9890	7272	8890
285	8391	10266	7562	9245
290	8704	10650	7857	9607
295	9022	11040	8158	9976
300	9345	11437	8465	10353
305	9675	11841	8777	10736
310	10010	12252	9096	11126
315	10350	12671	9419	11524
320	10697	13096	9749	11928
325	11049	13528	10084	12340



Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 100×65 мм.

Вишина $y = 150 - 325$ мм.

мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	8	10	12	8	10	12
150	2327	2835	3314	1863	2263	2641
155	2501	3047	3563	2014	2449	2860
160	2680	3267	3821	2172	2642	3086
165	2866	3494	4089	2336	2843	3322
170	3058	3730	4367	2506	3051	3567
175	3256	3973	4653	2683	3267	3822
180	3461	4224	4948	2866	3492	4086
185	3672	4483	5255	3055	3724	4359
190	3890	4750	5568	3250	3963	4641
195	4113	5025	5891	3452	4211	4933
200	4344	5307	6225	3661	4466	5233
205	4580	5597	6566	3875	4729	5543
210	4823	5895	6917	4096	5000	5893
215	5072	6201	7277	4323	5279	6191
220	5327	6514	7648	4557	5566	6529
225	5589	6836	8026	4797	5860	6875
230	5857	7165	8413	5043	6162	7232
235	6131	7502	8812	5295	6472	7597
240	6412	7846	9218	5554	6790	7971
245	6669	8199	9633	5819	7115	8355
250	6992	8559	10059	6091	7448	8748
255	7292	8927	10493	6369	7790	9150
260	7598	9303	10935	6653	8138	9562
265	7910	9686	11389	6943	8495	9982
270	8228	10078	11851	7240	8860	10412
275	8554	10477	12321	7543	9232	10852
280	8885	10884	12801	7852	9612	11300
285	9222	11299	13291	8168	10000	11757
290	9566	11722	13790	8490	10395	12224
295	9916	12152	14297	8819	10799	12700
300	10273	12590	14815	9153	11210	13185
305	10636	13056	15341	9494	11629	13680
310	11005	13490	15876	9842	12056	14184
315	11380	13951	16421	10195	12490	14696
320	11764	14421	16976	10555	12933	15219
325	12150	14898	17539	10922	13383	15750

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 120×80 мм.

Висина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б н а мм					
	10	12	14	10	12	14
150	3857	3933	4483	2624	3067	3501
155	3612	4233	4830	2840	3322	3781
160	3876	4545	5186	3067	3588	4087
165	4149	4868	5558	3303	3866	4406
170	4432	5202	5940	3548	4155	4736
175	4725	5547	6338	3853	4456	5081
180	5027	5904	6746	4068	4768	5440
185	5339	6272	7170	4342	5091	5809
190	5661	6651	7604	4625	5426	6193
195	5992	7042	8054	4919	5772	6591
200	6332	7444	8515	5222	6129	6999
205	6682	7858	8991	5534	6498	7423
210	7042	8283	9478	5856	6878	7860
215	7411	8719	9980	6187	7269	8337
220	7790	9166	10493	6527	7672	8771
225	8179	9625	11022	6879	8086	9247
230	8577	10096	11561	7239	8511	9737
235	8984	10577	12116	7609	8948	10237
240	9401	11070	12681	7988	9396	10752
245	9828	11574	13262	8377	9855	11281
250	10264	12090	13854	8776	10326	11823
255	10710	12617	14461	9184	10808	12375
260	11165	13155	15078	9601	11301	12943
265	11630	13705	15712	10029	11806	13524
270	12104	14266	16355	10465	12322	14115
275	12588	14838	17015	10912	12850	14722
280	13082	15422	17685	11367	13389	15342
285	13585	16017	18370	11833	13939	15973
290	14098	16623	19067	12308	14500	16620
295	14620	17241	19778	12792	15073	17279
300	15152	17870	20501	13287	15657	17949
305	15694	18510	21239	13790	16253	18635
310	16245	19162	21987	14303	16860	19333
315	16805	19825	22751	14826	17478	20045
320	17375	20500	23526	15359	18107	20768
325	17955	21185	24216	15901	18748	21506
330	18544	21882	25117	16452	19401	22257
335	19143	22591	25936	17013	20064	23018
340	19751	23311	26761	17584	20739	23795
345	20369	24042	27603	18164	21426	24586



Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 120×80 мм.

Продовження.

Вишина $y = 350-750$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	10	12	14	10	12	14
350	20997	24784	28456	18754	22123	25387
360	22280	26308	30205	19962	23552	27008
370	23602	27868	32005	21208	25027	28728
380	24963	29478	33858	22493	26547	30479
390	26361	31133	35763	23816	28113	32280
400	27798	32833	37721	25177	29724	34133
410	29273	34579	39730	26577	31380	36040
420	30786	36371	41793	28015	33081	37995
430	32338	38207	43907	29491	34828	40010
440	33927	40089	46070	31005	36661	42073
450	35555	42017	48293	32558	38458	44187
460	37222	43990	50565	34148	40342	46357
470	38923	46008	52889	35777	42270	48576
480	40666	48072	55265	37445	44244	50850
490	42447	50181	57694	39150	46263	53174
500	44267	52335	60240	40894	48328	55550
510	46124	54535	62708	42676	50438	57981
520	48023	56780	65293	44497	52598	60462
530	49957	59070	67931	46355	54794	62998
540	51929	61406	70622	48252	57040	65584
550	53940	63787	73364	50187	59332	68221
560	55989	66214	76159	52161	61668	70914
570	58076	68686	79006	54173	64051	73657
580	60201	71203	81906	56222	66478	76455
590	62365	73766	84903	58311	68951	79302
600	64567	76374	87862	60437	71470	82201
610	66807	79028	90919	62602	74034	85156
620	69086	81727	94028	64805	76643	88160
630	71402	84471	97189	67046	79297	91220
640	73757	87261	100403	69326	81997	94329
650	76151	90096	103669	71643	84742	97490
660	78582	92976	106987	73999	87533	100706
670	81052	95902	110358	76394	90369	103972
680	83560	98873	113781	78826	93251	107233
690	86106	101890	117256	81297	96178	111664
700	88691	104952	120784	83806	99150	114087
710	91313	108059	124364	86353	102167	117565
720	93975	111212	127997	88939	105230	121093
730	96674	114410	131681	91563	108339	124676
740	99411	117653	135418	94225	111492	128308
750	102187	120942	139208	96925	114692	131995

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 130×90 мм.

Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	10	12	14	10	12	14
150	3618	4240	4834	2847	3328	3887
155	3893	4567	5208	3082	3604	4103
160	4181	4906	5597	3327	3893	4433
165	4479	5257	5999	3583	4194	4781
170	4786	5621	6427	3850	4508	5141
175	5105	5998	6849	4127	4834	5515
180	5435	6395	7295	4415	5173	5903
185	5778	6787	7756	4713	5525	6309
190	6124	7201	8235	5022	5891	6726
195	6486	7628	8725	5341	6268	7358
200	6858	8067	9229	5671	6657	7608
205	7239	8519	9748	6011	7059	8069
210	7632	8984	10281	6362	7473	8544
215	8036	9461	10829	6724	7900	9037
220	8449	9950	11392	7096	8340	9541
225	8874	10453	11969	7479	8792	10060
230	9310	10965	12560	7873	9256	10594
235	9754	11492	13166	8277	9733	11144
240	10211	12032	13789	8691	10223	11707
245	10678	12584	14424	9116	10728	12284
250	11156	13149	15073	9552	11242	12878
255	11642	13727	15737	9998	11770	13484
260	12441	14311	16416	10455	12310	14104
265	12651	14920	17108	10922	12862	14742
270	13169	15535	17816	11400	13427	15391
275	13700	16163	18538	11889	14005	16055
280	14242	16800	19274	12388	14595	16734
285	14792	17453	20025	12898	15197	17429
290	15354	18119	20793	13418	15815	18137
295	15942	18797	21573	13949	16443	18859
300	16511	19487	22367	14490	17083	19598
305	17103	20190	23176	15042	17736	20349
310	17708	20906	23999	15605	18401	21114
315	18324	21634	24837	16178	19079	21897
320	18948	22375	25690	16762	19770	22791
325	19584	23128	26556	17356	20473	23500
330	20231	23891	27437	17961	21188	24323
335	20887	24670	28333	18577	21917	25164
340	21555	25461	29247	19203	22660	26016
345	22234	26264	30171	19839	23413	26883



Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 130×90 мм.

Продовження.

Висина $y = 350-750$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	10	12	14	10	12	14
350	22924	27080	31060	20486	24179	27767
360	24332	28750	33033	21813	25748	29573
370	25783	30470	35013	23181	27368	31440
380	27279	32238	37051	24592	29038	33362
390	28814	34058	39150	26045	30760	35345
400	30394	35929	41304	27540	32530	37386
410	32014	37850	43515	29078	34351	39482
420	33676	39821	45785	30657	36222	41639
430	35383	41840	48113	32280	38198	43851
440	37130	43912	50502	33944	40116	46124
450	38921	46033	53946	35651	42138	48455
460	40753	48205	55448	37400	44209	50840
470	42627	50428	58008	39192	46331	53287
480	44545	52698	60625	41025	48503	55789
490	46436	55010	63304	42901	50728	58352
500	48507	57393	66038	44820	53000	60972
510	50550	59816	68830	46780	55323	63648
520	52635	62380	71679	48783	57696	66384
530	54765	64811	74587	50828	60119	69177
540	56935	67384	77556	52916	62595	72019
550	59150	70008	80547	55046	65093	74940
560	61404	72683	83661	57218	67692	77905
570	63701	75407	86800	59432	70316	80932
580	66042	78179	89998	61689	72990	84014
590	68424	81004	93256	63988	75717	87156
600	70850	83879	96535	66329	78492	90357
610	73316	86805	99942	68713	81317	93612
620	75824	89780	103371	71139	84192	96929
630	78377	92803	106859	73607	87117	100300
640	80970	95879	110407	76117	90243	103733
650	83607	99005	114010	78670	93091	107223
660	86285	102182	117672	81265	96197	110769
670	89005	105409	121391	83903	99323	114375
680	91769	108683	125168	86582	102500	118036
690	94574	112010	129007	89304	105729	122759
700	97420	115387	132900	92069	109006	125589
710	101312	118815	136852	94875	112333	129374
720	103243	122293	140861	97724	115710	133271
730	106219	125818	144928	100615	119138	137222
740	109235	129396	149056	103549	122618	141234
750	112295	133025	153240	106525	126146	145304

Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 150×100 мм.

Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
мм	12	14	16	12	14	16
150	4782	5456	6107	3585	4078	4557
155	5149	5878	6585	3885	4427	4941
160	5532	6320	7082	4196	4786	5347
165	5928	6775	7593	4523	5158	5765
170	6342	7250	8127	4865	5550	6205
175	6767	7739	8680	5219	5959	6664
180	7207	8247	9252	5589	6384	7142
185	7664	8768	9833	5972	6826	7738
190	8133	9310	10449	6371	7281	8154
195	8615	9865	11077	6789	7756	8688
200	9116	10439	11724	7210	8247	9241
205	9627	11027	12390	7653	8756	9813
210	10153	11635	13075	8107	9287	10404
215	10693	12256	13774	8578	9819	11013
220	13251	12898	14497	9064	10377	11713
225	11820	13552	15238	9561	10951	12288
230	12403	14226	15998	10076	11543	12953
235	13004	14914	16776	10602	12151	13714
240	13616	15622	17570	11145	12772	14342
245	14243	16342	18386	11702	13413	15055
250	15887	17083	19222	12271	14171	15806
255	15542	17837	20076	12858	14745	16566
260	16211	18611	20948	13456	15436	17344
265	16895	19399	21836	14070	16140	18142
270	17597	20206	22747	14700	16865	18958
275	18309	21027	23676	15341	17605	19793
280	19037	21867	24624	15999	18363	20647
285	19781	22721	25591	16669	19137	21520
290	20537	23594	26573	17355	19924	22403
295	21307	24481	27577	18057	20731	23322
300	22095	25388	28600	18770	21555	24251
305	22893	26308	29642	19500	22396	25199
310	23707	27249	30703	20241	23253	26166
315	24535	28202	31779	21000	24123	27152
320	25380	29175	32878	21773	25014	28156
325	26236	30162	33995	22557	25920	29180
330	27107	31169	35131	23359	26844	30222
335	27995	32188	36286	24173	27784	31283
340	28894	33228	37456	25003	28737	32362
345	29808	34281	38649	25848	29711	33461



Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 150×100 мм.

Продовження.

Вишина $y = 350-750$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	12	14	16	12	14	16
350	30740	35354	39860	26705	30701	34578
360	32639	37547	42339	28464	32731	36869
370	34599	39806	44990	30283	34823	39235
380	36614	42131	47519	32157	36986	41677
390	38689	44523	50221	34088	39212	44194
400	40822	46981	53001	36077	41507	46786
410	43009	49506	55856	38123	43869	49453
420	45256	52097	58783	42030	46294	52196
430	47558	54755	61789	42491	48789	55013
440	49921	57489	64866	44610	51347	57906
450	52340	60269	68022	46886	53975	60875
460	54815	63126	71254	49222	56669	64086
470	57355	66050	74557	51614	59426	67037
480	59942	69039	77939	54062	62253	70231
490	62589	72096	81391	56668	65143	73500
500	65296	75218	84925	59132	68103	76844
510	68058	78407	88535	61753	71130	80264
520	70881	81663	92212	64147	74219	83759
530	73758	84985	95970	67171	77378	87329
540	76695	88373	99800	69964	80601	90974
550	79689	91828	103709	72815	83893	94695
560	82739	95350	107693	75724	87248	98491
570	85848	98937	111748	78692	90670	102362
580	89013	102591	115882	81713	94164	106308
590	92237	106312	120407	84797	97719	110330
600	95519	110099	124373	87935	101345	114427
610	98856	113953	128730	91131	105036	118599
620	102253	117873	133165	94387	108790	122846
630	105705	121859	137676	97698	112613	127168
640	109215	125912	142258	101067	116500	131566
650	112786	130031	146919	104492	120457	136039
660	116410	134217	151655	107976	124480	140588
670	120095	138469	156463	111554	128566	144978
680	123834	142788	161350	115118	132721	149910
690	127634	147173	166408	119595	136940	154684
700	131490	151624	171346	122486	141229	159533
710	135362	156142	176458	126257	145584	164457
720	139374	160727	181642	130088	150002	169457
730	143400	165377	186905	133934	154490	173699
740	147487	170095	192240	137917	159042	178365
750	151631	174878	197653	141918	163663	184908



Моменти інерції однієї кутівки в см⁴.
Кутівки 160×80 мм.

Вишина $y = 150-345$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю		Мала полиця рівнобіжна з віссю	
	Г р у б н а мм			
	12	14	12	14
150	4941	5640		
155	5313	6067		
160	5698	6509		
165	6096	6967		
170	6509	7441		
175	6935	7931		
180	7375	8437		
185	7829	8959		
190	8297	9497		
195	8778	10051		
200	9273	10620	6336	7235
205	9782	11206	6736	7664
210	10305	11807	7150	8170
215	10841	12424	7578	8661
220	11392	13058	8020	9169
225	11956	13707	8475	9692
230	12533	14372	8944	10231
235	13125	15053	9427	10786
240	13730	15750	9923	11357
245	14349	16462	10434	11944
250	14982	17191	10958	12547
255	15629	17936	11496	13166
260	16289	18696	12048	13801
265	16963	19473	12613	14451
270	17651	20265	13192	15118
275	18353	21073	13785	15800
280	19069	21897	14392	16498
285	19798	22737	15013	17213
290	20541	23593	15647	17943
295	21298	24465	16295	18689
300	22068	25353	16957	19451
305	22853	26257	17632	20229
310	23651	27176	18322	21022
315	24463	28112	19025	21832
320	25288	29063	19742	22658
325	26128	30030	20473	23499
330	26981	31014	21217	24357
335	27848	32013	21975	25230
340	28729	33028	22748	26119
345	29623	34059	23533	27024

Моменти інерції однієї нутівки в см⁴.Нутівки 160×80 мм⁴.

Продовження.

Висина $y = 350-750$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю		Мала полиця рівнобіжна з віссю	
	Г р у б н а мм			
	12	14	12	14
350	30531	35106	24333	27945
360	32389	37247	25973	29835
370	34302	39453	27669	31789
380	36270	41721	29419	33806
390	38293	44054	31225	35887
400	40371	46450	33086	38031
410	42505	48910	35002	40239
420	44693	51433	36972	42511
430	46936	54020	38998	44846
440	49235	56671	41080	47245
450	51588	59385	43216	49708
460	53997	62163	45407	52234
470	56461	65004	47653	54824
480	58980	67910	49955	57478
490	61554	70879	52311	60195
500	64183	73911	54723	62976
510	66867	77007	57190	65820
520	69606	80167	59711	68728
530	72400	83390	62288	71700
540	75250	86678	64920	74735
550	78154	90028	67607	77834
560	81113	93443	70349	80997
570	84128	96921	73146	84223
580	87198	100462	75998	87513
590	90323	104068	78906	90867
600	93502	107737	81868	94284
610	96737	111469	84886	97765
620	100027	115265	87958	101310
630	103372	119125	91086	104918
640	106773	123049	94269	108590
650	110228	127036	97506	112325
660	113738	131087	100799	116124
670	117304	135201	104147	119987
680	120924	139379	107550	123914
690	124600	143621	111009	127904
700	128330	147926	114522	131957
710	132116	152295	118090	136075
720	135957	156728	121714	140256
730	139853	161224	125392	144500
740	143804	165784	129126	148809
750	147810	170408	132914	153181

§ 10. Статичні моменти аркушів і кутівон.

Статичні моменти сторчового аркуша щодо спідки в см^2 .Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Г р у б и н а мм								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
150	90	101	113	124	135	146	157	170	180
155	96	108	120	132	144	156	168	180	192
160	102	115	128	141	154	166	179	192	204
165	109	123	136	150	163	177	191	204	218
170	116	130	145	159	173	188	203	217	232
175	123	138	153	168	184	199	214	230	246
180	130	146	162	178	194	211	227	243	260
185	137	154	171	188	205	222	239	256	274
190	144	162	181	199	217	235	253	271	288
195	152	171	190	209	228	247	266	285	304
200	160	180	200	220	240	260	280	300	320
205	168	189	210	231	252	273	294	315	336
210	176	198	221	243	265	287	309	331	352
215	185	208	231	254	277	300	323	347	370
220	194	218	242	266	290	315	339	363	388
225	203	228	253	278	304	329	354	380	406
230	212	238	265	291	317	344	370	397	424
235	221	249	276	304	331	359	387	414	442
240	230	259	288	317	346	374	403	432	460
245	240	270	300	330	360	390	420	450	480
250	250	281	313	344	375	406	437	469	500
255	260	293	325	358	390	423	455	488	520
260	270	304	338	372	406	439	473	507	540
265	281	316	351	386	421	456	491	527	562
270	292	328	365	401	437	474	510	547	584
275	303	340	378	416	454	492	530	567	606
280	314	353	392	431	470	510	549	588	628
285	325	366	406	447	487	528	569	609	650
290	336	378	421	463	505	547	589	631	672
295	348	392	435	479	522	566	609	652	696
300	360	405	450	495	540	585	630	675	720
305	372	419	465	512	558	605	651	698	744
310	384	432	481	529	577	625	673	721	768
315	397	447	496	546	595	645	695	744	794
320	410	461	512	563	614	666	717	768	820
325	423	475	528	581	634	687	740	792	846
330	436	490	545	599	653	708	762	817	872
335	449	505	561	617	673	729	785	842	898
340	462	520	578	636	694	751	809	867	924
345	476	536	595	655	714	774	834	892	952

Визначаючи центр ваги коробчастого, перекрою, треба виходити з статичного моменту щодо осі, що збігається з місцем супряження стінок з поземними аркушами.

Статичні моменти сторчового ариуша щодо спідни в см³.

Продовження.

Вишина $y=350-545$ мм.

y мм	Г р у б и н а мм									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
350	490	551	613	674	735	796	857	919	980	
355	504	567	630	693	756	819	882	945	1008	
360	518	583	648	713	777	842	907	972	1036	
365	533	600	666	733	799	866	933	999	1066	
370	548	616	685	753	821	890	958	1027	1096	
375	573	633	703	773	844	914	984	1054	1126	
380	578	650	722	794	866	939	1011	1083	1156	
385	593	667	741	815	889	963	1037	1111	1186	
390	608	684	761	837	913	989	1065	1141	1216	
395	624	702	780	858	936	1014	1092	1170	1248	
400	640	720	800	880	960	1040	1120	1200	1280	
405	656	738	820	902	984	1066	1148	1230	1312	
410	672	756	841	925	1009	1093	1177	1261	1344	
415	689	775	861	947	1033	1119	1205	1292	1378	
420	706	794	882	970	1058	1147	1235	1323	1412	
425	723	813	903	993	1085	1174	1265	1354	1446	
430	740	832	925	1017	1104	1202	1294	1386	1480	
435	757	852	946	1041	1135	1230	1325	1419	1514	
440	774	871	968	1065	1162	1258	1355	1452	1548	
445	792	891	990	1089	1188	1287	1386	1485	1584	
450	810	911	1013	1114	1215	1316	1417	1519	1620	
455	828	932	1035	1139	1242	1346	1449	1553	1656	
460	846	952	1058	1164	1270	1375	1480	1587	1692	
465	865	973	1081	1189	1297	1405	1513	1621	1730	
470	884	994	1105	1215	1325	1436	1546	1657	1768	
475	903	1015	1128	1241	1354	1467	1580	1692	1806	
480	922	1037	1152	1267	1382	1498	1613	1728	1844	
485	941	1059	1176	1294	1411	1529	1646	1764	1882	
490	960	1080	1201	1321	1441	1561	1681	1801	1920	
495	980	1103	1225	1348	1470	1593	1715	1837	1960	
500	1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000	
505	1020	1148	1275	1403	1530	1658	1785	1912	2040	
510	1040	1170	1301	1431	1561	1691	1821	1951	2080	
515	1061	1194	1326	1459	1591	1724	1856	1989	2122	
520	1082	1217	1352	1487	1622	1758	1893	2028	2164	
525	1103	1240	1378	1516	1654	1792	1930	2067	2206	
530	1124	1264	1405	1545	1685	1826	1966	2107	2248	
535	1145	1288	1431	1574	1717	1860	2003	2147	2290	
540	1166	1312	1458	1604	1750	1895	2041	2187	2332	
545	1188	1337	1485	1634	1782	1931	2080	2227	2376	

Статичні моменти сторчового ариуша щодо спідни в см².

Продовження.

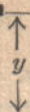
Вишина $y = 550 - 750$ мм.

y мм	Г р у б и н а мм								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
550	1210	1361	1513	1664	1815	1966	2117	2269	2420
555	1232	1386	1540	1694	1848	2002	2156	2310	2464
560	1254	1411	1568	1725	1882	2038	2195	2352	2508
565	1277	1437	1596	1756	1915	2075	2235	2394	2554
570	1300	1462	1625	1787	1949	2112	2274	2437	2600
575	1323	1488	1653	1818	1984	2149	2314	2480	2646
580	1346	1514	1682	1850	2018	2187	2355	2523	2692
585	1369	1540	1711	1882	2053	2224	2395	2566	2738
590	1392	1566	1741	1915	2089	2263	2437	2611	2784
595	1416	1593	1770	1947	2124	2301	2478	2655	2832
600	1440	1620	1800	1980	2160	2340	2520	2700	2880
605	1464	1647	1830	2013	2196	2379	2562	2745	2928
610	1488	1674	1861	2047	2233	2419	2605	2792	2976
615	1513	1702	1891	2080	2269	2458	2647	2837	3026
620	1538	1730	1922	2114	2306	2499	2691	2883	3076
625	1563	1758	1953	2148	2344	2539	2734	2930	3126
630	1588	1786	1985	2183	2381	2580	2778	2978	3176
635	1613	1815	2016	2218	2419	2620	2822	3024	3226
640	1638	1843	2048	2253	2458	2662	2867	3072	3276
645	1664	1872	2080	2288	2496	2704	2912	3120	3328
650	1690	1901	2113	2324	2535	2746	2957	3170	3380
655	1716	1931	2145	2360	2574	2789	3003	3218	3432
660	1742	1960	2178	2396	2614	2831	3049	3267	3484
665	1769	1990	2211	2432	2653	2874	3095	3317	3538
670	1796	2020	2245	2469	2693	2918	3142	3368	3592
675	1823	2050	2278	2506	2734	2962	3190	3417	3626
680	1850	2081	2312	2543	2774	3006	3237	3468	3700
685	1877	2112	2346	2581	2815	3050	3285	3519	3754
690	1904	2142	2381	2619	2857	3095	3333	3573	3808
695	1932	2174	2415	2657	2898	3140	3381	3623	3864
700	1960	2205	2450	2695	2940	3185	3430	3675	3920
705	1988	2237	2485	2734	2982	3231	3479	3728	3976
710	2016	2268	2521	2773	3025	3277	3529	3783	4032
715	2045	2301	2556	2812	3067	3323	3579	3834	4090
720	2074	2333	2592	2851	3110	3370	3629	3888	4148
725	2103	2365	2628	2891	3154	3417	3680	3942	4206
730	2132	2398	2665	2931	3197	3464	3730	3998	4264
735	2161	2431	2701	2971	3241	3511	3781	4052	4322
740	2190	2464	2738	3012	3286	3559	3833	4107	4380
745	2220	2498	2775	3053	3330	3608	3886	4163	4440
750	2250	2531	2813	3094	3375	3656	3937	4220	4500

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².Вишина $y = 150-345$ мм.

y мм	Загальна глибина мм							
	8	9	10	11	12	13	14	15
0	3,2	4,1	5,0	6,1	7,2	8,5	9,8	11,3
150	123	139	155	171	187	203	220	236
155	127	144	160	176	193	210	227	244
160	131	148	165	182	199	216	234	251
165	125	153	170	187	205	223	241	259
170	139	157	175	193	211	229	248	266
175	143	162	180	198	217	236	255	274
180	147	166	185	204	223	242	262	281
185	151	171	190	209	229	249	269	289
190	155	175	195	215	235	255	276	296
195	159	180	200	220	241	262	283	304
200	163	184	205	226	247	268	290	311
205	167	189	210	231	253	275	297	319
210	171	193	215	237	259	281	304	326
215	175	198	220	242	265	288	311	334
220	179	202	225	248	271	294	318	341
225	183	207	230	253	277	301	325	349
230	187	211	235	259	283	307	332	356
235	191	216	240	264	289	314	339	364
240	195	220	245	270	295	320	346	371
245	199	225	250	275	301	327	353	379
250	203	229	255	281	307	333	360	386
255	207	234	260	286	313	340	367	394
260	211	238	265	292	319	346	374	401
265	215	243	270	297	325	353	381	409
270	219	247	275	303	331	359	388	416
275	223	252	280	308	337	366	395	424
280	227	256	285	314	343	372	402	431
285	231	261	290	319	349	379	409	439
290	235	265	295	325	355	385	416	446
295	239	270	300	330	361	392	423	454
300	243	274	305	336	367	398	430	461
305	247	279	310	341	373	405	437	469
310	251	283	315	347	379	411	444	476
315	255	288	320	352	385	418	451	484
320	259	292	325	358	391	424	458	491
325	263	297	330	363	397	431	465	499
330	267	301	335	369	403	437	472	506
335	271	306	340	374	409	444	479	514
340	275	310	345	380	415	450	486	521
345	279	315	350	385	421	457	493	529

100

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².

Продовження.

Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Загальна глибина мм							
	16	17	18	19	20	21	22	23
0	12,8	14,5	16,2	18,1	20,0	22,1	24,2	26,5
150	253	269	286	303	320	337	354	371
155	261	278	295	313	330	348	365	383
160	269	286	304	322	340	358	376	394
165	277	295	313	332	350	369	387	406
170	285	303	322	341	360	379	398	417
175	293	312	331	351	370	390	409	429
180	301	320	340	360	380	400	420	440
185	309	329	349	370	390	411	431	452
190	317	337	358	379	400	421	442	463
195	325	346	367	389	410	432	453	475
200	333	354	376	398	420	442	464	486
205	341	363	385	408	430	453	475	498
210	349	371	394	417	440	463	486	509
215	357	380	403	427	450	474	497	521
220	365	388	412	436	460	484	508	532
225	373	397	421	446	470	495	519	544
230	381	405	430	455	480	505	530	555
235	389	414	439	465	490	516	541	567
240	397	422	448	474	500	526	552	578
245	405	431	457	484	510	537	563	590
250	413	439	466	493	520	547	574	601
255	421	448	475	503	530	558	585	613
260	429	456	484	512	540	568	596	624
265	437	465	493	522	550	579	607	636
270	445	473	502	531	560	589	618	647
275	453	482	511	541	570	600	629	659
280	461	490	520	550	580	610	640	670
285	469	499	529	560	590	621	651	682
290	477	507	538	569	600	631	662	693
295	485	516	547	579	610	642	673	705
300	493	524	556	588	620	652	684	716
305	501	533	565	598	630	663	695	728
310	509	541	574	607	640	673	706	739
315	517	550	583	617	650	684	717	751
320	525	558	592	626	660	694	728	762
325	533	567	601	636	670	705	739	774
330	541	575	610	645	680	715	750	785
335	549	584	619	655	690	726	761	797
340	557	592	628	664	700	736	772	808
345	565	601	637	674	710	747	783	820

100

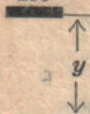
Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².

Продовження.

Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Загальна глибина мм						
	24	25	26	27	28	29	30
0	28,8	31,3	33,8	36,5	39,2	42,1	45,0
150	389	406	424	441	459	477	495
155	401	419	437	455	473	492	510
160	413	431	450	468	487	506	525
165	425	444	463	482	501	521	540
170	437	456	476	495	515	535	555
175	449	469	489	509	529	550	570
180	461	481	502	522	543	564	585
185	473	494	515	536	557	579	600
190	485	506	528	549	571	593	615
195	497	519	541	563	585	608	630
200	509	531	554	576	599	622	645
205	521	544	567	590	613	637	660
210	533	556	580	603	627	651	675
215	545	569	593	617	641	666	690
220	557	581	606	630	655	680	705
225	569	594	619	644	669	695	720
230	581	606	632	657	683	709	735
235	593	619	645	671	697	724	750
240	605	631	658	684	711	738	765
245	617	644	671	698	725	753	780
250	629	656	684	711	739	767	795
255	641	669	697	725	753	782	810
260	653	681	710	738	767	796	825
265	665	694	723	752	781	811	840
270	677	706	736	765	795	825	855
275	689	719	749	779	809	840	870
280	701	731	762	792	823	854	885
285	713	744	775	806	837	869	900
290	725	756	788	819	851	883	915
295	737	769	801	833	865	898	930
300	749	781	814	846	879	912	945
305	761	794	827	860	893	927	960
310	773	806	840	873	907	941	975
315	785	819	853	887	921	956	990
320	797	831	866	900	935	970	1005
325	809	844	879	914	949	985	1020
330	821	856	892	927	963	999	1035
335	833	869	905	941	977	1014	1050
340	845	881	918	954	991	1028	1065
345	857	894	931	968	1005	1043	1080

100

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².

Продовження.

Висина $y = 150-345$ м.м.

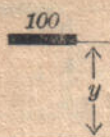
y м.м	Загальна глибина м.м									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	48,1	51,2	54,5	57,8	61,3	64,8	68,5	72,2	76,1	80,0
150	513	531	549	568	586	605	623	642	661	680
155	529	547	566	585	604	623	642	661	680	700
160	544	563	582	602	621	641	660	680	700	720
165	560	579	598	619	638	659	678	699	720	740
170	575	595	615	636	656	677	697	718	739	760
175	590	611	632	653	674	695	716	737	758	780
180	606	627	648	670	691	713	734	756	778	800
185	622	643	664	687	708	731	752	775	798	820
190	637	659	681	704	726	749	771	794	817	840
195	652	675	698	721	744	767	790	813	836	860
200	668	691	714	738	761	785	808	832	856	880
205	684	707	730	755	778	803	826	851	876	900
210	699	723	747	772	796	821	845	870	895	920
215	714	739	764	789	814	839	864	889	914	940
220	730	755	780	806	831	857	882	908	934	960
225	746	771	796	823	848	875	900	927	954	980
230	761	787	813	840	866	893	919	946	973	1000
235	776	803	830	857	884	911	938	965	992	1020
240	792	819	846	874	901	929	956	984	1012	1040
245	808	835	862	891	918	947	974	1003	1032	1060
250	823	851	879	908	936	965	993	1022	1051	1080
255	838	867	896	925	954	983	1012	1041	1070	1100
260	854	883	912	942	971	1001	1030	1060	1090	1120
265	870	899	928	959	988	1019	1048	1079	1110	1140
270	885	915	945	976	1006	1037	1067	1098	1129	1160
275	900	931	962	993	1024	1055	1086	1117	1148	1180
280	916	947	978	1010	1041	1073	1104	1136	1168	1200
285	932	963	994	1027	1058	1091	1122	1155	1188	1220
290	947	979	1011	1044	1076	1109	1141	1174	1207	1240
295	962	995	1028	1061	1094	1127	1160	1193	1226	1260
300	978	1011	1044	1078	1111	1145	1178	1212	1246	1280
305	994	1027	1060	1095	1128	1163	1196	1231	1266	1300
310	1009	1043	1077	1112	1146	1181	1215	1250	1285	1320
315	1024	1059	1094	1129	1164	1199	1234	1269	1304	1340
320	1040	1075	1110	1146	1181	1217	1252	1288	1324	1360
325	1056	1091	1126	1163	1198	1235	1270	1307	1344	1380
330	1071	1107	1143	1180	1216	1253	1289	1326	1363	1400
335	1086	1123	1160	1197	1233	1271	1308	1345	1382	1420
340	1102	1139	1176	1214	1251	1289	1326	1364	1402	1440
345	1118	1155	1192	1231	1268	1307	1344	1383	1422	1460

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².

Продовження.

Вишина $y = 350-570$ мм.

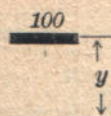
y мм	Загальна глибина мм							
	8	9	10	11	12	13	14	15
350	283	319	355	391	427	463	500	536
355	287	324	360	396	433	470	507	544
360	291	328	365	402	439	476	514	551
365	295	333	370	407	445	483	521	559
370	299	337	375	413	451	489	528	566
375	303	342	380	418	457	496	535	574
380	307	346	385	424	463	502	542	581
385	311	351	390	429	469	509	549	589
390	315	355	395	435	475	515	556	596
395	319	360	400	440	481	522	563	604
400	323	364	405	446	487	528	570	611
405	327	369	410	451	493	535	577	619
410	331	373	415	457	499	541	584	626
415	335	378	420	462	505	548	591	634
420	339	382	425	468	511	554	598	641
425	343	387	430	473	517	561	605	649
430	347	391	435	479	523	567	612	656
435	351	396	440	484	529	574	619	664
440	355	400	445	490	535	580	626	671
445	359	405	450	495	541	587	633	679
450	363	409	455	501	547	593	640	686
455	367	414	460	506	553	600	647	694
460	371	418	465	512	559	606	654	701
465	375	423	470	517	565	613	661	709
470	379	427	475	523	571	619	668	716
475	383	432	480	528	577	626	675	724
480	387	436	485	534	583	632	682	731
485	391	441	490	539	589	639	689	739
490	395	445	495	545	595	645	696	746
495	399	450	500	550	601	652	703	754
500	403	454	505	556	607	658	710	761
505	407	459	510	561	613	665	717	769
510	411	463	515	567	619	671	724	776
515	415	468	520	572	625	678	731	784
520	419	472	525	578	631	684	738	791
525	423	477	530	583	637	691	745	799
530	427	481	535	589	643	697	752	806
535	431	486	540	594	649	704	759	814
540	435	490	545	600	655	710	766	821
545	439	495	550	605	661	717	773	829
550	443	499	555	611	667	723	780	836
555	447	504	560	616	673	730	787	844
560	451	508	565	622	679	736	794	851
565	455	513	570	627	685	743	801	859
570	459	517	575	633	691	749	808	866

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².

Продовження.

Вишина $y = 350-570$ мм.

y мм	Загальна глибина мм							
	16	17	18	19	20	21	22	23
350	573	609	646	683	720	757	794	831
355	581	618	655	693	730	768	805	843
360	589	626	664	702	740	778	816	854
365	597	635	673	712	750	789	827	866
370	605	643	682	721	760	799	838	877
375	613	652	691	731	770	810	849	889
380	621	660	700	740	780	820	860	900
385	629	669	709	750	790	831	871	912
390	637	677	718	759	800	841	882	923
395	645	686	727	769	810	852	893	935
400	653	694	736	778	820	862	904	946
405	661	703	745	788	830	873	915	958
410	669	711	754	797	840	883	926	969
415	677	720	763	807	850	894	937	981
420	685	728	772	816	860	904	948	992
425	693	737	781	826	870	915	959	1004
430	701	745	790	835	880	925	970	1015
435	709	754	799	845	890	936	981	1027
440	717	762	808	854	900	946	992	1038
445	725	771	817	864	910	957	1003	1050
450	733	779	826	873	920	967	1014	1061
455	741	788	835	883	930	978	1025	1073
460	749	796	844	892	940	988	1036	1084
465	757	805	853	902	950	999	1047	1096
470	765	813	862	911	960	1009	1058	1107
475	773	822	871	921	970	1020	1069	1119
480	781	830	880	930	980	1030	1080	1130
485	789	839	889	940	990	1041	1091	1142
490	797	847	898	949	1000	1051	1102	1153
495	805	856	907	959	1010	1062	1113	1165
500	813	865	916	968	1020	1072	1124	1176
505	821	873	925	978	1030	1083	1135	1188
510	829	881	934	987	1040	1093	1146	1199
515	837	890	943	997	1050	1104	1157	1211
520	845	898	952	1006	1060	1114	1168	1222
525	853	907	961	1016	1070	1125	1179	1234
530	861	915	970	1025	1080	1135	1190	1245
535	869	924	979	1035	1090	1146	1201	1257
540	877	932	988	1044	1100	1156	1212	1268
545	885	941	997	1054	1110	1167	1223	1280
550	893	949	1006	1063	1120	1177	1234	1291
555	901	958	1015	1073	1130	1188	1245	1303
560	909	966	1024	1082	1140	1198	1256	1314
565	917	975	1033	1092	1150	1209	1267	1326
570	925	983	1042	1101	1160	1219	1278	1337

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².

Продовження.

Вишина $y = 350-570$ мм.

y мм	Загальна глибина мм						
	24	25	26	27	28	29	30
350	869	906	944	981	1019	1057	1095
355	881	919	957	995	1033	1072	1110
360	893	931	970	1008	1047	1086	1125
365	905	944	983	1022	1061	1101	1140
370	917	956	996	1035	1075	1115	1155
375	929	969	1009	1049	1089	1130	1170
380	941	981	1022	1062	1103	1144	1185
385	953	994	1035	1076	1117	1159	1200
390	965	1006	1048	1089	1131	1173	1215
395	977	1019	1061	1103	1145	1188	1230
400	989	1031	1074	1116	1159	1202	1245
405	1001	1044	1087	1130	1173	1217	1260
410	1013	1056	1100	1143	1187	1231	1275
415	1025	1069	1113	1157	1201	1246	1290
420	1037	1081	1126	1170	1215	1260	1305
425	1049	1094	1139	1184	1229	1275	1320
430	1061	1106	1152	1197	1243	1289	1335
435	1073	1119	1165	1211	1257	1304	1350
440	1085	1131	1178	1224	1271	1318	1365
445	1097	1144	1191	1238	1285	1333	1380
450	1109	1156	1204	1251	1299	1347	1395
455	1121	1169	1217	1265	1313	1362	1410
460	1133	1181	1230	1278	1327	1376	1425
465	1145	1194	1243	1292	1341	1391	1440
470	1157	1206	1256	1305	1355	1405	1455
475	1169	1219	1269	1319	1369	1420	1470
480	1181	1231	1282	1332	1383	1434	1485
485	1193	1244	1295	1346	1397	1449	1500
490	1205	1256	1308	1359	1411	1463	1515
495	1217	1269	1321	1373	1425	1478	1530
500	1229	1281	1334	1386	1439	1492	1545
505	1241	1294	1347	1400	1453	1507	1560
510	1253	1306	1360	1413	1467	1521	1575
515	1265	1319	1373	1427	1481	1536	1590
520	1277	1331	1386	1440	1495	1550	1605
525	1289	1344	1399	1454	1509	1565	1620
530	1301	1356	1412	1467	1523	1579	1635
535	1313	1369	1425	1481	1537	1594	1650
540	1325	1381	1438	1494	1551	1608	1665
545	1337	1394	1451	1508	1565	1623	1680
550	1349	1406	1464	1521	1579	1637	1695
555	1361	1419	1477	1535	1593	1652	1710
560	1373	1431	1490	1548	1607	1666	1725
565	1385	1444	1503	1562	1621	1681	1740
570	1397	1456	1516	1575	1635	1695	1755

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².

100

↑
у
↓

Продовження.

Висина у = 350—570 мм.

у мм	Загальна глибина мм									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
350	1133	1171	1209	1248	1286	1325	1363	1402	1441	1480
355	1148	1187	1226	1265	1304	1343	1382	1421	1460	1500
360	1164	1203	1242	1282	1321	1361	1400	1440	1480	1520
365	1180	1219	1258	1299	1338	1379	1418	1459	1500	1540
370	1195	1235	1275	1316	1356	1397	1437	1478	1519	1560
375	1210	1251	1292	1333	1374	1415	1456	1497	1538	1580
380	1226	1267	1308	1350	1391	1433	1474	1516	1558	1600
385	1242	1283	1324	1367	1408	1451	1492	1535	1578	1620
390	1257	1299	1341	1384	1426	1469	1511	1554	1597	1640
395	1272	1315	1358	1401	1444	1487	1530	1573	1616	1660
400	1288	1331	1374	1418	1461	1505	1548	1592	1636	1680
405	1304	1347	1390	1435	1478	1523	1566	1611	1656	1700
410	1319	1363	1407	1452	1496	1541	1585	1630	1675	1720
415	1334	1379	1424	1469	1514	1559	1604	1649	1694	1740
420	1350	1395	1440	1486	1531	1577	1622	1668	1714	1760
425	1366	1411	1456	1503	1548	1595	1640	1687	1734	1780
430	1381	1427	1473	1520	1566	1613	1659	1706	1753	1800
435	1396	1443	1490	1537	1584	1631	1678	1725	1772	1820
440	1412	1459	1506	1554	1601	1649	1696	1744	1792	1840
445	1428	1475	1522	1571	1618	1667	1714	1763	1812	1860
450	1443	1491	1539	1588	1636	1685	1733	1782	1831	1880
455	1458	1507	1556	1605	1654	1703	1752	1801	1850	1900
460	1474	1523	1572	1622	1671	1721	1770	1820	1870	1920
465	1490	1539	1588	1639	1688	1739	1788	1839	1890	1940
470	1505	1555	1605	1656	1706	1757	1807	1858	1909	1960
475	1520	1571	1622	1673	1724	1775	1826	1877	1928	1980
480	1536	1587	1638	1690	1741	1793	1844	1896	1948	2000
485	1552	1603	1654	1707	1758	1811	1862	1915	1968	2020
490	1567	1619	1671	1724	1776	1829	1881	1934	1987	2040
495	1582	1635	1688	1741	1794	1847	1900	1953	2006	2060
500	1598	1651	1704	1758	1811	1865	1918	1972	2026	2080
505	1614	1667	1720	1775	1828	1883	1936	1991	2046	2100
510	1629	1683	1737	1792	1846	1901	1955	2010	2065	2120
515	1644	1699	1754	1809	1864	1919	1974	2029	2084	2140
520	1660	1715	1770	1826	1881	1937	1992	2048	2104	2160
525	1676	1731	1786	1843	1898	1955	2010	2067	2124	2180
530	1691	1747	1803	1860	1916	1973	2029	2086	2143	2200
535	1706	1763	1820	1877	1934	1991	2048	2105	2162	2220
540	1722	1779	1836	1894	1951	2009	2066	2124	2182	2240
545	1738	1795	1852	1911	1968	2027	2084	2143	2202	2260
550	1753	1811	1869	1928	1986	2045	2103	2162	2221	2280
555	1768	1827	1886	1945	2004	2063	2122	2181	2240	2300
560	1784	1843	1902	1962	2021	2081	2140	2200	2260	2320
565	1800	1859	1918	1979	2038	2099	2158	2219	2280	2340
570	1815	1875	1935	1996	2056	2117	2177	2238	2299	2360

100

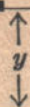
Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².↑
y
↓

Продовження.

Вишина $y = 575-750$ мм.

y мм	Загальна глибина мм							
	8	9	10	11	12	13	14	15
575	468	522	580	638	697	756	815	874
580	467	526	585	644	703	762	822	881
585	471	531	590	649	709	769	829	889
590	475	535	595	655	715	775	836	896
595	479	540	600	660	721	782	843	904
600	483	544	605	666	727	788	850	911
605	487	549	610	671	737	795	857	919
610	491	553	615	677	739	801	864	926
615	495	558	620	682	745	808	871	934
620	499	562	625	688	751	814	878	941
625	503	567	630	693	757	821	885	949
630	507	571	635	699	763	827	892	956
635	511	576	640	704	769	834	899	964
640	515	580	645	710	775	840	906	971
645	519	585	650	715	781	847	913	979
650	523	589	655	721	787	853	920	986
655	527	594	660	726	793	860	927	994
660	531	598	665	732	799	866	934	1001
665	535	603	670	737	805	873	941	1009
670	539	607	675	743	811	879	948	1016
675	543	612	680	748	817	886	955	1024
680	547	616	685	754	823	892	962	1031
685	551	621	690	759	829	899	969	1039
690	555	625	695	765	835	905	976	1046
695	559	630	700	770	841	912	983	1054
700	563	634	705	776	847	918	990	1061
705	567	639	710	781	853	925	997	1069
710	571	643	715	787	859	931	1004	1076
715	575	648	720	792	865	938	1011	1084
720	579	652	725	798	871	944	1018	1091
725	583	657	730	803	877	951	1025	1099
730	587	661	735	809	883	957	1032	1106
735	591	666	740	814	889	964	1039	1114
740	595	670	745	820	895	970	1046	1121
745	599	675	750	825	901	977	1053	1129
750	603	679	755	831	907	983	1060	1136

100

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см³.

Продовження.

Висина $y = 575 - 750$ мм.

y мм	Загальна глибина мм							
	16	17	18	19	20	21	22	23
575	933	992	1051	1111	1170	1230	1289	1349
580	941	1000	1060	1120	1180	1240	1300	1360
585	949	1009	1069	1130	1190	1251	1311	1372
590	957	1017	1078	1139	1200	1261	1322	1383
595	965	1026	1087	1149	1210	1272	1333	1395
600	973	1034	1096	1158	1220	1282	1344	1406
605	981	1043	1105	1168	1230	1293	1355	1418
610	989	1051	1114	1177	1240	1303	1366	1429
615	997	1060	1123	1187	1250	1314	1377	1441
620	1005	1068	1132	1196	1260	1324	1388	1452
625	1013	1077	1141	1206	1270	1335	1399	1464
630	1021	1085	1150	1215	1280	1345	1410	1475
635	1029	1094	1159	1225	1290	1356	1421	1487
640	1037	1102	1168	1234	1300	1366	1432	1498
645	1045	1111	1177	1244	1310	1377	1443	1510
650	1053	1119	1185	1253	1320	1387	1454	1521
655	1061	1128	1195	1263	1330	1398	1465	1533
660	1069	1136	1204	1272	1340	1408	1476	1544
665	1077	1145	1213	1282	1350	1419	1487	1556
670	1085	1153	1222	1291	1360	1429	1498	1567
675	1093	1162	1231	1301	1370	1440	1509	1579
680	1101	1170	1240	1310	1380	1450	1520	1590
685	1109	1179	1249	1320	1390	1461	1531	1602
690	1117	1187	1258	1329	1400	1471	1542	1613
695	1125	1196	1267	1339	1410	1482	1553	1625
700	1133	1204	1276	1348	1420	1492	1564	1636
705	1141	1213	1285	1358	1430	1503	1575	1648
710	1149	1221	1294	1367	1440	1513	1586	1659
715	1157	1230	1303	1377	1450	1524	1597	1671
720	1165	1238	1312	1386	1460	1534	1608	1682
725	1173	1247	1321	1396	1470	1545	1619	1694
730	1181	1255	1330	1405	1480	1555	1630	1705
735	1189	1264	1339	1415	1490	1566	1641	1717
740	1197	1272	1348	1424	1500	1576	1652	1728
745	1205	1281	1357	1434	1510	1587	1663	1740
750	1213	1289	1366	1443	1520	1597	1674	1751

100

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².

Продовження.

Вишина $y = 575-750$ мм.

y мм	Загальна глибина мм						
	24	25	26	27	28	29	30
575	1409	1469	1529	1589	1649	1710	1770
580	1421	1481	1542	1602	1663	1724	1785
585	1433	1494	1555	1616	1677	1739	1800
590	1445	1506	1568	1629	1691	1753	1815
595	1457	1519	1581	1643	1705	1768	1830
600	1469	1531	1594	1656	1719	1782	1845
605	1481	1544	1607	1670	1733	1797	1860
610	1493	1556	1620	1683	1747	1811	1875
615	1505	1569	1633	1697	1761	1826	1890
620	1517	1581	1646	1710	1775	1840	1905
625	1529	1594	1659	1724	1789	1855	1920
630	1541	1606	1672	1737	1803	1869	1935
635	1553	1619	1685	1751	1817	1884	1950
640	1565	1631	1698	1764	1831	1898	1965
645	1577	1644	1711	1778	1845	1913	1980
650	1589	1656	1724	1791	1859	1927	1995
655	1601	1669	1737	1805	1873	1942	2010
660	1613	1681	1750	1818	1887	1956	2025
665	1625	1694	1763	1832	1901	1971	2040
670	1637	1706	1776	1845	1915	1985	2055
675	1649	1719	1789	1859	1929	2000	2070
680	1661	1731	1802	1872	1943	2014	2085
685	1673	1744	1815	1886	1957	2029	2100
690	1685	1756	1828	1899	1971	2043	2115
695	1697	1769	1841	1913	1985	2058	2130
700	1709	1781	1854	1926	1999	2072	2145
705	1721	1794	1867	1940	2013	2087	2160
710	1733	1806	1880	1953	2027	2101	2175
715	1745	1819	1893	1967	2041	2116	2190
720	1757	1831	1906	1980	2055	2130	2205
725	1769	1844	1919	1994	2069	2145	2220
730	1781	1856	1932	2007	2083	2159	2235
735	1793	1869	1945	2021	2097	2174	2250
740	1805	1881	1958	2034	2111	2188	2265
745	1817	1894	1971	2048	2125	2203	2280
750	1829	1906	1984	2061	2139	2217	2295

Статичні моменти одного поземого аркуша завширшки 100 мм у см².
$$\frac{100}{y}$$

Продовження.

Вишина $y = 575 - 750$ мм.

y мм	Загальна глибина мм									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
575	1830	1891	1952	2013	2073	2135	2196	2257	2318	2380
580	1846	1907	1968	2030	2091	2153	2214	2276	2338	2400
585	1862	1923	1984	2047	2108	2171	2232	2295	2358	2420
590	1877	1939	2001	2064	2126	2189	2251	2314	2377	2440
595	1892	1955	2018	2081	2144	2207	2270	2333	2396	2460
600	1908	1971	2034	2098	2161	2225	2288	2352	2416	2480
605	1924	1987	2050	2115	2178	2243	2306	2371	2436	2500
610	1939	2003	2067	2132	2196	2261	2325	2390	2455	2520
615	1954	2019	2084	2149	2214	2279	2344	2409	2474	2540
620	1970	2035	2100	2166	2231	2297	2362	2428	2494	2560
625	1986	2051	2116	2183	2248	2315	2380	2447	2514	2580
630	2081	2067	2133	2200	2266	2333	2399	2466	2533	2600
635	2016	2083	2150	2217	2284	2351	2418	2485	2552	2620
640	2032	2099	2166	2234	2301	2369	2436	2504	2572	2640
645	2048	2115	2182	2251	2318	2387	2454	2523	2592	2660
650	2063	2131	2199	2268	2336	2405	2473	2542	2611	2680
655	2077	2147	2216	2285	2354	2423	2492	2561	2630	2700
660	2094	2163	2232	2302	2371	2441	2510	2580	2650	2720
665	2110	2179	2248	2319	2388	2459	2528	2599	2670	2740
670	2125	2195	2265	2336	2406	2477	2547	2618	2689	2760
675	2140	2211	2282	2353	2424	2495	2566	2637	2708	2780
680	2156	2227	2298	2370	2441	2513	2584	2656	2728	2800
685	2171	2243	2314	2387	2458	2531	2602	2675	2748	2820
690	2187	2259	2331	2404	2486	2549	2621	2694	2767	2840
695	2202	2275	2348	2421	2494	2567	2640	2713	2786	2860
700	2218	2291	2365	2438	2511	2585	2658	2732	2806	2880
705	2234	2307	2380	2455	2528	2603	2676	2751	2826	2900
710	2249	2323	2397	2472	2546	2621	2695	2770	2845	2920
715	2264	2339	2414	2489	2564	2639	2714	2789	2864	2940
720	2280	2355	2430	2506	2581	2657	2732	2808	2884	2960
725	2296	2371	2446	2523	2598	2675	2750	2827	2904	2980
730	2311	2387	2463	2540	2616	2693	2769	2846	2923	3000
735	2326	2403	2480	2557	2634	2711	2788	2865	2942	3020
740	2342	2419	2496	2574	2651	2729	2806	2884	2962	3040
745	2358	2435	2512	2591	2668	2747	2824	2903	2982	3060
750	2373	2451	2529	2608	2686	2765	2843	2922	3001	3080

Статичні моменти однієї кутівки за ОСТ у см².Вишина $y = 100-275$ мм.

y мм	Кутівки 50×50 мм			Кутівки 60×60 мм		
	Г р у б и н а мм					
	5	6	7	6	7	8
100	41	49	56	57	66	74
105	44	52	59	61	70	79
110	46	54	62	64	74	83
115	48	57	66	68	78	88
120	51	60	69	71	82	92
125	53	63	72	75	86	97
130	56	66	76	78	90	101
135	58	69	79	82	94	106
140	60	71	82	85	98	110
145	63	74	85	89	102	115
150	65	77	89	92	106	119
155	68	80	92	95	110	124
160	70	83	95	99	114	128
165	72	86	99	102	118	133
170	75	89	102	106	122	138
175	77	91	105	108	126	142
180	80	94	108	113	130	147
185	82	97	112	116	134	151
190	85	100	115	120	138	156
195	87	103	118	123	142	160
200	89	106	121	127	146	165
205	92	108	125	130	150	169
210	94	111	128	133	154	174
215	97	114	131	137	158	178
220	99	117	135	140	162	183
225	101	120	138	144	166	187
230	104	123	141	147	170	192
235	106	126	144	151	174	196
240	109	128	148	154	178	201
245	111	131	151	158	182	205
250	113	134	154	161	186	210
255				165	190	214
260				168	194	219
265				171	198	223
270				175	202	228
275				178	206	232

Статичні моменти однієї нутівки за ОСТ у см³.Висина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Нутівки 65 × 65 мм			Нутівки 75 × 75 мм		
	Г р у б и н а мм					
	6	8	10	8	10	12
150	99	129	157	148	180	212
155	103	134	163	153	187	220
160	107	139	169	159	195	229
165	110	144	175	165	202	237
170	114	148	181	171	209	245
175	118	153	187	176	216	254
180	122	158	193	182	223	262
185	125	163	199	188	230	270
190	129	168	206	193	237	279
195	133	173	212	199	244	287
200	137	178	218	205	251	295
205	140	183	224	211	258	304
210	144	188	230	216	265	312
215	148	193	236	222	272	320
220	152	198	242	228	279	329
225	155	203	248	234	286	337
230	159	207	254	239	293	345
235	162	212	260	245	300	354
240	166	217	266	251	307	362
245	169	222	272	257	314	370
250	173	227	278	262	321	379
255	177	232	284	268	329	387
260	182	237	290	274	336	395
265	185	242	296	279	343	404
270	189	247	302	285	350	412
275	193	252	308	291	357	420
280	197	257	314	297	364	429
281	200	262	320	302	371	437
290	204	266	326	308	378	445
295	208	271	332	314	385	454
300	212	276	338	320	392	462
305	215	281	344	325	399	470
310	219	286	350	331	406	479
315	223	291	356	337	413	487
320	227	296	362	343	420	495
325	230	301	368	348	427	504
330	234	306	375	354	434	512
335	238	311	381	360	441	520
340	242	316	387	365	448	529
345	246	321	393	371	456	537

Статичні моменти однієї нутівки за ОСТ у см².

Продовження.

Вишина $y = 350 - 600$ мм.

y мм	Нутівки 65 × 65 мм			Нутівки 75 × 75 мм		
	г р у б и н а мм					
	6	8	10	8	10	12
350	249	325	399	377	463	545
355	253	330	405	383	470	554
360	257	335	411	388	477	562
365	261	340	417	394	484	570
370	264	345	423	400	491	579
375	268	350	429	406	498	587
380	272	355	435	411	505	595
385	276	360	441	417	512	604
390	279	365	447	423	519	612
395	283	370	453	429	526	620
400	287	375	459	434	533	629
405	291	380	465	440	540	637
410	294	384	471	446	547	645
415	298	389	477	451	554	654
420	302	394	483	457	561	662
425	306	399	489	463	568	670
430	309	404	495	469	575	679
435	313	409	501	474	582	687
440	317	414	507	480	590	695
445	321	419	513	486	597	704
450	324	424	519	492	604	712
455	328	429	525	497	611	720
460	332	434	531	503	618	729
465	336	439	537	509	625	737
470	339	443	544	515	632	745
475	343	448	550	520	639	754
480	347	453	556	526	646	762
485	351	458	562	532	653	770
490	354	463	568	537	660	779
495	358	468	574	543	667	787
500	362	473	580	549	674	795
505	366	478	586	555	681	804
510	369	483	592	560	688	812
515	373	488	598	566	695	820
520	377	493	604	572	702	829
525	381	497	610	578	709	837
530	384	502	616	583	717	845
535	388	507	622	589	724	854
540	392	512	628	595	731	862
545	396	517	634	601	738	870
550	399	522	640	606	745	879
555	403	527	646	612	752	887
560	407	532	652	618	759	895
565	411	537	658	623	766	904
570	414	542	664	629	773	912
575	418	547	670	635	780	920
580	422	552	676	641	787	929
585	426	556	682	646	794	937
590	429	561	688	652	801	945
595	433	566	694	658	808	954
600	437	571	700	664	815	962

Статичні моменти однієї кутівки за ОСТ у см³.Вишня $y = 150 - 345$ м.м.

y м.м	Кутівки 80 × 80 м.м			Кутівки 90 × 90 м.м		
	Г р у б н а м.м					
	8	10	12	10	12	14
150	156	191	225	213	250	287
155	162	199	234	221	261	298
160	169	206	243	230	271	310
165	175	214	252	238	281	322
170	181	222	261	247	291	333
175	187	229	270	256	301	345
180	193	237	278	264	311	357
185	199	244	287	273	321	368
190	205	252	296	281	332	380
195	212	259	305	290	342	392
200	218	267	314	298	352	403
205	224	274	323	307	362	415
210	230	282	332	316	372	427
215	236	290	341	324	382	438
220	242	297	350	333	392	450
225	248	305	359	341	403	462
230	254	312	368	350	413	473
235	261	320	377	358	423	485
240	267	327	386	367	433	497
245	273	335	395	375	443	509
250	279	342	404	384	453	520
255	285	350	413	393	463	532
260	291	358	421	401	474	544
265	297	365	430	410	484	555
270	304	373	439	418	494	567
275	310	380	448	427	504	579
280	316	388	457	435	514	590
285	322	395	466	444	524	602
290	328	403	475	453	534	614
295	334	410	484	461	545	625
300	340	418	493	470	555	637
305	347	425	502	478	565	649
310	353	433	511	487	575	660
315	359	441	520	495	585	672
320	365	448	529	504	595	684
325	371	456	538	513	605	695
330	377	463	547	521	616	707
335	383	471	555	530	626	719
340	389	478	564	538	636	730
345	396	486	573	547	646	742

Статичні моменти однієї кутівки за ОСТ у см³.

Продовження.

Вишина $y = 350 - 545$ мм.

y мм	Кутівки 80 × 80 мм			Кутівки 90 × 90 мм		
	г р у б и н а мм					
	8	10	12	10	12	14
350	402	498	582	555	656	754
355	408	501	591	564	666	766
360	414	509	600	572	676	777
365	420	516	609	581	687	789
370	426	524	618	590	697	801
375	432	531	627	598	707	812
380	439	539	636	607	717	824
385	445	546	645	615	727	836
390	451	554	654	624	737	847
395	457	561	663	632	748	859
400	463	569	672	641	758	871
405	469	577	681	650	768	882
410	475	584	689	658	778	894
415	481	592	698	667	788	906
420	488	599	707	675	798	918
425	494	607	716	684	808	929
430	500	614	725	692	819	941
435	506	622	734	701	829	953
440	512	629	743	710	839	964
445	518	637	752	718	849	976
450	524	645	760	727	859	988
455	531	652	770	735	869	999
460	537	660	779	744	879	1011
465	543	667	788	752	890	1023
470	549	675	797	761	900	1034
475	555	682	806	769	910	1046
480	561	690	815	778	920	1058
485	567	697	823	787	930	1069
490	573	705	832	795	940	1081
495	580	713	841	804	950	1093
500	586	720	850	812	961	1104
505	592	728	859	821	971	1116
510	598	735	868	829	981	1128
515	604	743	877	838	991	1140
520	610	750	886	847	1001	1151
525	616	758	895	855	1011	1163
530	623	765	904	864	1021	1175
535	629	773	913	872	1032	1186
540	635	781	922	881	1042	1198
545	641	788	931	889	1052	1210

Статичні моменти однієї кутівки за ОСТ у см².

Продовження.

Вишина $y = 550-750$ мм.

y мм	Кутівки 80 × 80 мм			Кутівки 90 × 90 мм		
	г р у б н а мм					
	8	10	12	10	12	14
550	647	796	940	898	1062	1221
555	653	803	949	907	1072	1233
560	659	811	957	915	1082	1245
565	665	818	966	924	1092	1256
570	672	826	975	932	1103	1268
575	678	833	984	941	1113	1280
580	684	841	993	949	1123	1291
585	690	849	1002	958	1133	1303
590	696	856	1011	966	1143	1315
595	702	864	1020	975	1153	1326
600	708	871	1029	984	1163	1338
605	715	879	1038	992	1174	1350
610	721	886	1047	1001	1184	1362
615	727	894	1056	1009	1194	1373
620	733	901	1065	1018	1204	1385
625	739	909	1074	1026	1214	1397
630	745	917	1083	1035	1224	1408
635	752	924	1092	1044	1234	1420
640	758	932	1101	1052	1245	1432
645	764	939	1110	1061	1255	1443
650	770	947	1118	1069	1265	1455
655	776	954	1127	1078	1275	1467
660	782	962	1136	1086	1285	1478
665	788	969	1145	1095	1295	1490
670	794	977	1154	1104	1305	1502
675	800	985	1163	1112	1316	1513
680	807	992	1172	1121	1326	1525
685	813	1000	1181	1129	1336	1537
690	819	1007	1190	1138	1346	1548
695	825	1015	1199	1146	1356	1560
700	831	1022	1208	1155	1366	1572
705	837	1030	1217	1163	1376	1584
710	844	1037	1226	1172	1387	1595
715	850	1045	1235	1181	1397	1607
720	856	1053	1244	1189	1407	1619
725	862	1060	1253	1198	1417	1630
730	868	1068	1261	1206	1427	1642
735	874	1075	1270	1215	1437	1654
740	880	1083	1279	1223	1448	1665
745	887	1090	1288	1232	1458	1677
750	893	1098	1297	1241	1468	1689

Статичні моменти однієї кутівки за ОСТ у см².Вишина $y = 150-345$ мм.

y мм	Кутівки 100 × 100 мм				Кутівки 120 × 120 мм			
	г р у б н а мм							
	10	12	14	16	10	12	14	16
150	223	275	315	354				
155	243	286	328	368				
160	253	298	341	383				
165	262	309	354	398				
170	272	320	367	413				
175	281	332	381	428	329	388	446	502
180	291	343	394	443	340	402	462	520
185	301	355	407	457	352	416	478	538
190	310	366	420	472	364	430	494	556
195	320	377	433	487	375	444	510	574
200	329	389	446	502	387	457	526	592
205	339	400	459	517	398	471	542	610
210	348	411	472	531	410	485	558	628
215	358	423	485	546	422	499	574	646
220	368	434	499	561	433	512	589	664
225	377	445	512	576	445	526	605	682
230	387	457	525	591	456	540	621	701
235	396	468	538	605	468	554	637	719
240	406	480	551	620	480	567	653	737
245	416	491	564	635	491	581	669	755
250	425	502	577	650	503	595	685	773
255	435	514	590	665	514	609	701	791
260	444	525	603	679	526	623	717	809
265	454	536	616	694	537	636	733	827
270	464	548	630	709	549	650	749	845
275	473	559	643	724	561	664	764	863
280	483	570	656	739	572	678	780	881
285	492	582	669	753	584	691	796	899
290	502	593	682	768	595	705	812	917
295	511	605	695	783	607	719	828	935
300	521	616	708	798	619	733	844	953
305	531	627	721	813	630	746	860	971
310	540	639	734	827	642	760	876	989
315	550	650	747	842	653	774	892	1007
320	559	661	761	857	665	788	908	1025
325	569	673	774	872	677	802	924	1043
330	579	684	787	887	688	815	940	1061
335	588	695	800	901	700	829	955	1079
340	598	707	813	916	711	843	971	1097
345	607	718	826	931	723	857	987	1115

Статичні моменти однієї кутівки у см².

Продовження.

Вишина $y = 350-570$ мм.

y мм	Кутівки 100 × 100 мм				Кутівки 120 × 120 мм			
	Г р у б и н а мм							
	10	12	14	16	10	12	14	16
350	617	730	839	946	735	870	1003	1133
355	626	741	852	961	746	884	1019	1151
360	636	752	865	975	758	898	1035	1169
365	646	764	879	990	769	912	1051	1187
370	655	775	892	1005	781	925	1067	1205
375	665	786	905	1020	792	939	1083	1223
380	674	798	918	1035	804	953	1099	1241
385	684	809	931	1049	816	967	1115	1259
390	694	820	944	1064	827	981	1130	1277
395	703	832	957	1079	839	994	1146	1295
400	713	843	970	1094	850	1008	1162	1313
405	722	855	983	1109	862	1022	1178	1331
410	732	866	996	1123	874	1036	1194	1349
415	741	877	1010	1138	885	1049	1210	1367
420	751	889	1023	1153	897	1063	1226	1385
425	761	900	1036	1168	908	1077	1242	1403
430	770	911	1049	1183	920	1091	1258	1421
435	780	923	1062	1198	932	1105	1274	1439
440	789	934	1075	1212	943	1118	1290	1457
445	799	945	1088	1227	955	1132	1305	1475
450	809	957	1101	1242	966	1146	1321	1493
455	818	968	1114	1257	978	1160	1337	1511
460	828	980	1128	1272	990	1173	1353	1529
465	837	991	1141	1286	1001	1187	1369	1547
470	847	1002	1154	1301	1013	1201	1385	1565
475	856	1014	1167	1316	1024	1215	1401	1583
480	866	1025	1180	1331	1036	1228	1417	1601
485	876	1036	1193	1346	1047	1242	1433	1619
490	885	1048	1206	1360	1059	1256	1449	1637
495	895	1059	1219	1375	1071	1270	1465	1655
500	904	1070	1232	1390	1082	1284	1480	1673
505	914	1082	1245	1405	1094	1297	1496	1691
510	924	1093	1259	1420	1105	1311	1512	1709
515	933	1105	1272	1434	1117	1325	1528	1727
520	943	1116	1285	1449	1129	1339	1544	1745
525	952	1127	1298	1464	1140	1352	1560	1763
530	962	1139	1311	1479	1152	1366	1576	1781
535	971	1150	1324	1494	1163	1380	1592	1799
540	981	1161	1337	1508	1175	1394	1608	1817
545	991	1173	1350	1523	1187	1407	1624	1835
550	1000	1184	1363	1538	1198	1421	1640	1853
555	1010	1195	1376	1553	1210	1435	1655	1871
560	1019	1207	1391	1568	1221	1449	1671	1889
565	1029	1218	1403	1582	1233	1463	1687	1907
570	1039	1230	1416	1597	1245	1476	1703	1925

Статичні моменти однієї нутівки у см⁴.

Продовження.

Вишина $y = 575-750$ м.м.

y м.м.	Нутівки 100 × 100 м.м.				Нутівки 120 × 120 м.м.			
	г р у б и н а м.м.							
	10	12	14	16	10	12	14	16
575	1048	1241	1429	1612	1256	1490	1719	1943
580	1058	1252	1442	1627	1268	1504	1735	1961
585	1067	1264	1455	1642	1279	1518	1751	1979
590	1077	1275	1468	1656	1291	1531	1767	1997
595	1086	1286	1481	1671	1303	1545	1783	2015
600	1096	1298	1494	1686	1314	1559	1799	2033
605	1106	1309	1508	1701	1326	1573	1814	2051
610	1115	1320	1521	1716	1337	1586	1830	2069
615	1125	1332	1534	1730	1349	1600	1846	2087
620	1134	1343	1547	1745	1360	1614	1862	2105
625	1144	1355	1560	1760	1372	1628	1878	2123
630	1154	1366	1573	1775	1384	1641	1894	2141
635	1163	1377	1586	1790	1395	1655	1910	2159
640	1173	1389	1599	1804	1407	1669	1926	2177
645	1182	1400	1612	1819	1418	1683	1942	2195
650	1192	1411	1625	1834	1430	1696	1958	2213
655	1201	1423	1639	1849	1442	1710	1973	2231
660	1211	1434	1652	1864	1453	1724	1989	2249
665	1221	1445	1665	1878	1465	1738	2005	2267
670	1230	1457	1678	1893	1477	1752	2021	2285
675	1240	1468	1691	1908	1488	1765	2037	2303
680	1249	1480	1704	1923	1500	1779	2053	2321
685	1259	1491	1717	1938	1512	1793	2069	2339
690	1269	1502	1730	1953	1523	1807	2085	2358
695	1278	1514	1743	1967	1535	1820	2101	2376
700	1288	1525	1756	1982	1546	1834	2117	2394
705	1297	1536	1770	1997	1557	1848	2133	2412
710	1307	1548	1783	2012	1569	1862	2148	2430
715	1316	1559	1796	2027	1581	1875	2164	2448
720	1326	1570	1809	2041	1592	1889	2180	2466
725	1336	1582	1822	2056	1604	1903	2196	2484
730	1345	1593	1835	2071	1615	1917	2212	2502
735	1355	1605	1848	2086	1627	1931	2228	2520
740	1364	1616	1861	2101	1639	1944	2244	2538
745	1374	1627	1874	2115	1650	1958	2260	2556
750	1384	1639	1888	2130	1662	1972	2276	2574

Статичні моменти однієї кутівки у см³.Вишина $y = 175-370$ мм.

y мм	Кутівки 130 × 130 мм				Кутівки 140 × 140 мм		
	г р у б и н а мм						
	10	12	14	16	12	14	16
175	351	415	477	538			
180	364	430	495	557			
185	376	445	512	577			
190	389	460	529	596			
195	402	475	547	616			
200	414	490	564	636	522	600	677
205	427	505	581	655	538	619	698
210	440	520	599	675	554	638	720
215	452	535	616	695	570	656	741
220	465	550	633	714	586	675	762
225	477	565	651	734	602	694	783
230	490	580	668	753	619	713	804
235	502	595	685	773	635	731	826
240	515	610	702	793	651	750	847
245	528	625	720	812	667	769	868
250	540	640	737	832	683	788	889
255	553	655	754	852	700	806	911
260	566	670	772	871	716	825	932
265	578	685	789	891	732	844	953
270	591	700	806	910	748	862	974
275	603	715	824	930	764	881	996
280	616	730	841	950	780	900	1017
285	629	745	858	969	797	919	1038
290	641	760	876	989	813	937	1059
295	654	775	893	1008	829	956	1080
300	666	790	910	1028	845	975	1102
305	679	805	928	1048	861	994	1123
310	692	820	945	1067	878	1012	1144
315	704	835	962	1087	894	1031	1165
320	717	850	980	1107	910	1050	1187
325	729	865	997	1126	926	1068	1208
330	742	880	1014	1146	942	1087	1229
335	755	895	1032	1165	959	1106	1250
340	767	910	1049	1185	975	1125	1271
345	780	925	1066	1205	991	1144	1293
350	792	940	1084	1224	1007	1162	1314
355	805	955	1101	1244	1023	1181	1335
360	818	970	1118	1264	1039	1200	1356
365	830	984	1135	1283	1056	1218	1378
370	843	999	1153	1303	1072	1237	1399

Статичні моменти однієї кутівки у см².

Продовження.

Вишина $y = 375 - 570$ мм.

y мм	Кутівки 130 × 130 мм				Кутівки 140 × 140 мм		
	г р у б и н а мм						
	10	12	14	16	12	14	16
375	855	1014	1170	1322	1088	1256	1420
380	863	1029	1187	1342	1104	1274	1441
385	880	1044	1205	1362	1120	1293	1462
390	893	1059	1222	1381	1137	1312	1484
395	906	1074	1239	1401	1153	1331	1505
400	918	1089	1257	1420	1169	1349	1526
405	931	1104	1274	1440	1185	1368	1547
410	944	1119	1291	1460	1201	1387	1569
415	956	1134	1309	1479	1217	1405	1590
420	969	1149	1326	1499	1234	1424	1611
425	981	1164	1343	1519	1250	1443	1632
430	994	1179	1361	1538	1266	1462	1653
435	1006	1194	1378	1558	1282	1480	1675
440	1019	1209	1395	1577	1298	1499	1696
445	1032	1224	1413	1597	1315	1518	1717
450	1044	1239	1430	1617	1331	1537	1738
455	1057	1254	1447	1636	1347	1555	1760
460	1070	1269	1465	1656	1363	1574	1781
465	1082	1284	1482	1676	1379	1593	1802
470	1095	1299	1499	1695	1396	1611	1823
475	1107	1314	1517	1715	1412	1630	1845
480	1120	1329	1534	1734	1428	1649	1866
485	1132	1344	1551	1754	1444	1668	1877
490	1145	1359	1568	1774	1460	1686	1908
495	1158	1374	1586	1793	1476	1705	1929
500	1170	1389	1603	1813	1493	1724	1951
505	1183	1404	1620	1833	1509	1743	1972
510	1196	1419	1638	1852	1525	1761	1993
515	1208	1434	1655	1872	1541	1780	2014
520	1221	1449	1672	1891	1557	1799	2036
525	1233	1464	1690	1911	1574	1817	2057
530	1246	1479	1707	1931	1590	1836	2078
535	1258	1494	1724	1950	1606	1855	2099
540	1271	1509	1742	1970	1622	1874	2120
545	1284	1524	1759	1989	1638	1892	2142
550	1296	1539	1776	2009	1654	1911	2163
555	1309	1554	1794	2029	1671	1930	2184
560	1321	1569	1811	2048	1687	1949	2205
565	1334	1584	1828	2068	1703	1967	2227
570	1347	1599	1846	2088	1719	1986	2248

Статичні моменти однієї нутівки у см².

Продовження.

Вишина $y = 575 - 750$ мм.

y мм	Нутівки 130 × 130 мм				Нутівки 140 × 140 мм		
	г р у б и н а мм						
	10	12	14	16	12	14	16
575	1359	1614	1863	2107	1735	2005	2269
580	1372	1629	1880	2127	1752	2023	2290
585	1384	1644	1898	2146	1768	2042	2311
590	1397	1659	1915	2166	1784	2061	2333
595	1410	1674	1932	2186	1800	2080	2354
600	1422	1689	1950	2205	1816	2098	2375
605	1435	1704	1967	2225	1833	2117	2396
610	1448	1719	1984	2245	1849	2136	2418
615	1460	1733	2001	2264	1865	2154	2439
620	1473	1748	2019	2284	1881	2173	2460
625	1485	1763	2036	2303	1897	2192	2481
630	1498	1778	2053	2323	1913	2211	2502
635	1511	1793	2071	2343	1930	2229	2524
640	1523	1808	2088	2362	1946	2248	2545
645	1536	1823	2105	2382	1962	2267	2566
650	1548	1838	2123	2401	1978	2286	2587
655	1561	1853	2140	2421	1994	2304	2609
660	1574	1868	2157	2441	2010	2323	2630
665	1586	1883	2175	2460	2027	2342	2651
670	1599	1898	2192	2480	2043	2360	2672
675	1611	1913	2209	2500	2059	2379	2693
680	1624	1928	2227	2519	2075	2398	2715
685	1636	1943	2244	2539	2091	2417	2736
690	1649	1958	2261	2558	2108	2435	2757
695	1662	1973	2277	2578	2124	2454	2778
700	1674	1988	2296	2598	2140	2473	2799
705	1687	2003	2313	2617	2156	2492	2821
710	1699	2018	2331	2637	2172	2510	2842
715	1712	2033	2348	2657	2188	2529	2863
720	1725	2048	2365	2676	2205	2548	2884
725	1737	2063	2383	2696	2221	2566	2906
730	1750	2078	2400	2715	2237	2585	2927
735	1762	2093	2417	2735	2253	2604	2948
740	1775	2108	2434	2755	2269	2623	2969
745	1788	2123	2452	2774	2286	2641	2991
750	1800	2138	2469	2794	2302	2660	3012

Статичні моменти однієї кутівки у см².Вишина $y = 250 - 495$ мм.

y мм	К у т і в к и 150 × 150 мм			
	г р у б и н а мм			
	12	14	16	18
250	725	836	945	1051
255	743	857	968	1076
260	760	877	991	1102
265	777	897	1013	1127
270	795	917	1036	1153
275	812	937	1059	1178
280	830	957	1082	1204
285	847	977	1105	1229
290	864	997	1128	1255
295	882	1018	1150	1280
300	899	1038	1173	1306
305	917	1058	1196	1331
310	934	1078	1219	1357
315	951	1098	1242	1382
320	969	1118	1265	1408
325	986	1138	1287	1433
330	1003	1158	1310	1459
335	1020	1179	1333	1484
340	1038	1199	1356	1510
345	1056	1219	1379	1535
350	1073	1239	1401	1561
355	1090	1259	1424	1586
360	1108	1279	1447	1612
365	1125	1299	1470	1637
370	1143	1319	1493	1663
375	1160	1340	1516	1688
380	1177	1360	1538	1714
385	1195	1380	1561	1739
390	1212	1400	1584	1765
395	1229	1420	1607	1790
400	1247	1440	1630	1816
405	1264	1460	1653	1841
410	1282	1480	1675	1867
415	1299	1501	1698	1892
420	1316	1521	1721	1917
425	1334	1541	1744	1943
430	1351	1561	1767	1968
435	1369	1581	1789	1994
440	1386	1601	1812	2019
445	1403	6211	1835	2045
450	1421	1641	1858	2070
455	1438	1662	1881	2096
460	1455	1682	1904	2121
465	1473	1702	1926	2146
470	1490	1722	1949	2172
475	1508	1742	1972	2197
480	1525	1762	1995	2223
485	1542	1782	2018	2249
490	1560	1802	2041	2274
495	1577	1823	2063	2300

Статичні моменти однієї нутівки у см².

Продовження.

Висина $y = 500-750$ мм.

y мм	Н у т і в к и 150 × 150 мм			
	г р у б и н а мм			
	12	14	16	18
500	1594	1843	2086	2335
505	1612	1863	2109	2351
510	1629	1883	2152	2376
515	1647	1903	2155	2402
520	1664	1923	2178	2427
525	1681	1943	2200	2453
530	1699	1963	2223	2478
535	1716	1984	2246	2504
540	1734	2004	2269	2529
545	1751	2024	2292	2555
550	1768	2044	2314	2580
555	1786	2064	2337	2606
560	1803	2084	2360	2631
565	1821	2104	2383	2657
570	1838	2124	2406	2682
575	1855	2145	2429	2708
580	1873	2165	2451	2733
585	1890	2185	2474	2758
590	1907	2205	2497	2784
595	1925	2225	2520	2809
600	1942	2245	2543	2835
605	1960	2265	2566	2860
610	1977	2285	2588	2886
615	1994	2306	2611	2911
620	2012	2326	2634	2937
625	2029	2346	2657	2962
630	2047	2366	2680	2988
635	2064	2386	2702	3013
640	2081	2406	2725	3039
645	2098	2426	2748	3064
650	2116	2446	2771	3090
655	2133	2467	2794	3115
660	2151	2487	2817	3141
665	2168	2507	2839	3166
670	2186	2527	2862	3192
675	2203	2547	2885	3217
680	2220	2567	2908	3243
685	2238	2587	2931	3268
690	2255	2607	2954	3294
695	2273	2628	2976	3319
700	2290	2648	2999	3345
705	2307	2668	3022	3370
710	2325	2688	3045	3396
715	2342	2708	3068	3421
720	2359	2728	3091	3447
725	2377	2748	3113	3472
730	2394	2768	3136	3498
735	2412	2789	3159	3523
740	2429	2809	3182	3549
745	2446	2829	3205	3574
750	2464	2849	3227	3600



Статичні моменти однієї кутівки у см³.
Кутівки 75×50 мм.

Вишина $y = 150-325$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	г р у б и н а мм					
	6	8	10	6	8	10
150	99	129	158	91	118	144
155	103	134	164	94	122	149
160	107	139	169	98	127	155
165	110	143	175	101	132	161
170	114	148	181	105	137	167
175	117	153	187	109	141	172
180	121	157	193	112	146	178
185	125	162	198	116	151	184
190	128	167	204	119	155	190
195	132	172	210	123	160	196
200	136	176	216	127	165	201
205	139	181	221	130	170	207
210	143	186	227	134	174	213
215	146	191	233	137	179	219
220	150	195	239	141	184	225
225	154	200	245	145	188	230
230	157	205	250	148	193	236
235	161	209	256	152	198	242
240	164	214	262	156	203	248
245	168	219	268	159	207	253
250	172	224	274	163	212	259
255	175	228	279	166	217	265
260	179	233	285	170	221	271
265	182	238	291	174	226	277
270	186	242	297	177	231	282
275	190	247	302	181	236	288
280	193	252	308	184	240	294
285	197	257	314	188	245	300
290	200	261	320	192	250	306
295	204	266	326	195	254	311
300	208	271	331	199	259	317
305	211	275	337	202	264	323
310	215	280	343	206	269	329
315	218	285	349	210	273	334
320	222	290	354	213	278	340
325	226	294	360	217	283	346



Статичні моменти однієї кутівки у см³.
Кутівки 80 × 40 мм.

Вишина $y = 150-325$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	г р у б и н а мм					
	6	8	10	6	8	10
150	98	127	155	84	109	133
155	101	131	160	87	114	138
160	104	136	166	91	118	144
165	108	140	171	94	123	149
170	111	145	177	98	127	155
175	115	149	182	101	132	160
180	118	154	188	105	136	166
185	122	158	193	108	141	171
190	125	163	199	112	145	177
195	129	167	204	115	150	183
200	132	172	210	119	154	188
205	136	176	215	122	159	194
210	139	181	221	125	163	199
215	142	185	226	129	168	205
220	146	190	232	132	172	210
225	149	195	238	136	177	216
230	153	199	243	139	181	221
235	156	204	249	143	186	227
240	160	208	254	146	190	232
245	163	213	260	150	195	238
250	167	217	265	153	199	243
255	170	222	271	157	204	249
260	174	226	276	160	208	254
265	177	231	282	163	213	260
270	180	235	287	167	217	266
275	184	240	293	170	222	271
280	187	244	298	174	226	277
285	191	249	304	177	231	282
290	194	253	310	181	235	288
295	198	258	315	184	240	293
300	201	262	321	188	244	299
305	205	267	326	191	249	304
310	208	271	332	195	253	310
315	212	276	337	198	258	315
320	215	280	343	201	263	321
325	218	285	348	205	267	326



Статичні моменти однієї кутівки в см³.
Кутівки 90 × 60 мм.

Вишина $y = 150 - 325$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю		Мала полиця рівнобіжна з віссю	
	Г р у б и н а мм			
	8	10	8	10
150	155	189	138	169
155	161	196	144	176
160	166	203	149	183
165	172	211	155	190
170	178	218	161	197
175	183	225	166	204
180	189	232	172	211
185	195	239	178	218
190	201	246	184	225
195	206	253	189	232
200	212	260	195	239
205	218	267	201	246
210	223	274	207	253
215	229	281	212	260
220	235	288	218	267
225	241	295	224	274
230	246	302	229	281
235	252	309	235	288
240	258	316	241	295
245	264	323	247	302
250	269	330	252	309
255	275	337	258	316
260	281	344	264	323
265	286	351	270	331
270	292	358	275	338
275	298	365	281	345
280	304	373	287	352
285	309	380	292	359
290	315	387	298	366
295	321	394	304	373
300	326	401	310	380
305	332	408	315	387
310	338	415	321	394
315	344	422	327	401
320	349	429	332	408
325	355	436	338	415

Статичні моменти однієї кутівки в см³.

Кутівки 100 × 65 мм.

Вишина $y = 150 - 325$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	8	10	12	8	10	12
150	170	208	245	148	181	213
155	176	216	254	154	189	222
160	183	224	263	161	197	232
165	189	232	273	167	205	241
170	195	236	282	173	212	250
175	202	247	291	180	220	259
180	208	255	300	186	228	268
185	214	263	310	192	236	278
190	221	271	319	199	244	287
195	227	278	328	205	251	296
200	233	286	337	211	259	305
205	240	294	346	218	267	315
210	246	302	356	224	275	324
215	252	310	365	230	283	333
220	259	317	374	237	290	342
225	265	325	383	243	298	351
230	271	333	393	249	306	361
235	277	341	402	256	314	370
240	284	349	411	262	322	379
245	290	356	420	268	329	388
250	296	364	430	275	337	398
255	303	372	439	281	345	407
260	309	380	448	287	353	416
265	315	388	457	294	361	425
270	322	395	466	300	368	434
275	328	403	476	306	376	444
280	334	411	485	313	384	453
285	341	419	494	319	392	462
290	347	427	503	325	400	471
295	353	434	513	332	407	481
300	360	442	522	338	415	490
305	366	450	531	344	423	499
310	372	458	540	351	431	508
315	379	465	549	357	438	518
320	385	473	559	363	446	527
325	391	481	568	369	454	536

Статичні моменти однієї кутівки в см².
Кутівки 120 × 80 мм.

Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	10	12	14	10	12	14
150	250	294	338	212	250	286
155	259	306	351	222	261	299
160	269	317	364	231	272	312
165	278	328	377	241	284	325
170	288	340	390	250	295	338
175	298	351	403	260	306	351
180	307	362	416	269	318	364
185	317	374	429	279	329	377
190	326	385	442	288	340	390
195	336	396	455	298	352	404
200	345	408	468	308	363	417
205	355	419	482	317	374	430
210	364	431	495	327	386	443
215	374	442	508	336	397	456
220	384	453	521	346	408	469
225	393	465	534	355	420	482
230	403	477	547	365	431	495
235	412	487	560	375	442	508
240	422	499	573	384	454	521
245	431	510	586	394	465	534
250	441	521	599	403	476	547
255	451	533	612	413	488	561
260	460	544	625	422	499	574
265	470	555	639	432	510	587
270	479	567	652	442	522	600
275	489	578	665	451	533	613
280	498	589	678	461	544	626
285	508	601	691	470	556	639
290	518	612	704	480	567	652
295	527	623	717	489	579	665
300	537	635	730	499	590	678
305	546	646	743	508	601	691
310	556	657	756	518	613	704
315	565	669	769	528	624	718
320	575	680	782	537	635	731
325	584	691	796	547	647	744
330	594	703	809	556	658	757
335	604	714	822	566	669	770
340	613	725	835	575	681	783
345	623	737	848	585	692	796

Статичні моменти однієї кутівки в см².

Кутівки 120×80 мм.

Продовження.

Вишина $y = 350 - 750$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	10	12	14	10	12	14
350	632	748	861	595	703	809
360	651	771	887	614	726	835
370	671	794	913	633	749	862
380	690	816	940	652	771	888
390	709	839	966	671	794	914
400	728	862	992	690	817	940
410	747	884	1018	709	839	966
420	766	907	1044	728	862	992
430	785	930	1070	748	885	1019
440	804	952	1097	767	908	1045
450	824	975	1123	786	930	1071
460	843	998	1149	805	953	1097
470	862	1020	1175	824	976	1123
480	881	1043	1201	843	998	1149
490	900	1066	1227	862	1021	1176
500	919	1089	1254	882	1044	1202
510	938	1111	1280	901	1066	1228
520	958	1134	1306	920	1089	1254
530	977	1157	1332	939	1112	1280
540	996	1179	1358	958	1134	1306
550	1015	1202	1384	977	1157	1333
560	1034	1225	1411	996	1180	1359
570	1053	1247	1437	1015	1202	1385
580	1072	1270	1463	1035	1225	1411
590	1091	1293	1489	1054	1248	1437
600	1111	1315	1515	1073	1271	1463
610	1130	1338	1541	1092	1293	1490
620	1149	1361	1568	1111	1316	1516
630	1168	1383	1594	1130	1339	1542
640	1187	1406	1620	1149	1361	1568
650	1206	1429	1646	1168	1383	1594
660	1225	1452	1672	1188	1407	1620
670	1244	1474	1698	1207	1429	1647
680	1264	1497	1724	1226	1452	1673
690	1283	1520	1751	1245	1475	1699
700	1302	1542	1777	1264	1497	1725
710	1321	1565	1803	1283	1520	1751
720	1340	1588	1829	1302	1543	1777
730	1359	1610	1855	1321	1566	1804
740	1378	1633	1882	1341	1588	1830
750	1397	1656	1908	1360	1611	1856



Статичні моменти однієї нутівки в см².
Нутівки 130×90 мм.

Виспина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	10	12	14	10	12	14
150	271	320	367	229	270	310
155	282	332	382	240	283	324
160	292	345	396	251	295	339
165	303	358	410	261	308	353
170	313	370	425	272	320	368
175	324	383	439	282	333	382
180	335	395	454	293	346	397
185	345	408	468	304	358	411
190	356	420	483	314	371	426
195	366	433	497	325	383	440
200	377	445	512	335	396	455
205	387	458	526	346	408	469
210	398	471	541	356	421	484
215	409	483	555	367	433	498
220	419	496	570	378	446	513
225	430	508	584	388	459	527
230	440	521	599	399	471	542
235	451	533	613	409	484	556
240	461	546	628	420	496	571
245	472	558	642	430	509	585
250	483	571	657	441	521	600
255	493	584	671	452	534	614
260	504	596	686	462	546	629
265	514	609	700	473	559	643
270	525	621	714	483	572	657
275	536	634	729	494	584	672
280	546	646	744	504	597	686
285	557	659	758	515	609	701
290	567	671	773	526	622	715
295	578	684	787	536	634	730
300	588	697	802	547	647	744
305	599	709	816	557	659	759
310	610	722	831	568	672	773
315	620	734	845	578	684	788
320	631	747	860	589	697	802
325	641	759	874	600	710	817
330	652	772	889	610	722	831
335	662	784	903	621	735	846
340	673	797	918	631	747	860
345	684	810	932	642	760	875



Статичні моменти однієї нутівки в см².
Нутівки 130 × 90 мм.

Продовження.

Вишина $y = 350-750$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б н и з а мм					
	10	12	14	10	12	14
350	694	822	947	652	772	889
360	715	847	976	674	797	918
370	736	872	1005	695	823	947
380	758	897	1034	716	848	976
390	779	923	1063	737	873	1005
400	799	948	1092	758	898	1034
410	821	973	1121	779	923	1063
420	842	998	1150	801	948	1092
430	863	1023	1179	822	973	1121
440	884	1048	1208	843	998	1150
450	906	1073	1237	864	1023	1179
460	927	1098	1266	885	1049	1208
470	948	1123	1295	906	1074	1237
480	969	1149	1324	927	1099	1266
490	990	1174	1353	949	1124	1295
500	1011	1199	1382	970	1149	1324
510	1033	1224	1411	991	1174	1353
520	1054	1249	1440	1012	1199	1382
530	1075	1274	1469	1031	1224	1411
540	1096	1299	1498	1054	1249	1440
550	1117	1324	1527	1075	1275	1469
560	1138	1349	1556	1097	1300	1498
570	1159	1375	1585	1118	1325	1527
580	1181	1400	1614	1139	1350	1556
590	1202	1425	1643	1160	1375	1585
600	1223	1450	1672	1181	1400	1614
610	1244	1475	1701	1202	1425	1643
620	1265	1500	1730	1224	1450	1672
630	1286	1525	1759	1245	1475	1701
640	1307	1550	1788	1266	1501	1730
650	1329	1575	1817	1287	1526	1759
660	1350	1600	1846	1308	1551	1788
670	1371	1626	1874	1329	1576	1817
680	1392	1651	1903	1350	1601	1846
690	1413	1676	1932	1372	1626	1875
700	1434	1701	1961	1393	1651	1904
710	1456	1726	1990	1414	1676	1933
720	1477	1751	2019	1435	1701	1962
730	1498	1776	2048	1456	1727	1991
740	1519	1801	2077	1477	1752	2020
750	1540	1827	2106	1498	1777	2049

Статичні моменти однієї нутівки в см².
Нутівки 150 × 100 мм.

Висина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	12	14	16	12	14	16
150	362	415	468	291	333	374
155	376	432	486	305	350	393
160	390	448	505	319	366	412
165	405	465	524	334	383	431
170	419	482	543	348	400	450
175	433	498	562	362	416	468
180	448	515	581	377	433	487
185	462	532	599	391	449	506
190	476	548	618	406	466	525
195	491	565	637	420	483	544
200	505	581	656	434	499	562
205	520	598	675	449	516	581
210	534	615	693	463	533	600
215	548	631	712	477	549	619
220	563	648	731	492	566	638
225	577	664	750	506	582	656
230	591	681	769	520	599	675
235	606	698	787	535	616	694
240	620	714	806	549	632	713
245	635	731	825	564	649	732
250	649	747	844	578	665	751
255	663	764	863	592	682	769
260	678	781	881	607	699	788
265	692	797	900	621	715	807
270	706	814	919	635	732	826
275	721	831	938	650	748	845
280	735	847	957	664	765	863
285	750	864	975	679	782	882
290	764	880	994	693	798	901
295	778	897	1013	707	815	920
300	793	914	1032	722	831	939
305	807	930	1051	736	848	957
310	821	947	1070	750	865	976
315	836	963	1088	765	881	995
320	850	980	1107	779	898	1014
325	864	997	1126	794	915	1033
330	879	1013	1145	808	931	1051
335	893	1030	1164	822	948	1070
340	908	1046	1182	837	964	1089
345	922	1063	1201	851	981	1108



Статичні моменти однієї кутівки в см².
Кутівки 150×100 мм.

Вишина $y = 350-750$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю			Мала полиця рівнобіжна з віссю		
	Г р у б и н а мм					
	12	14	16	12	14	16
350	936	1080	1220	865	998	1127
360	965	1113	1258	894	1031	1164
370	994	1146	1295	923	1064	1202
380	1023	1179	1333	952	1097	1240
390	1051	1213	1370	980	1130	1277
400	1080	1246	1408	1009	1164	1315
410	1109	1279	1446	1038	1197	1352
420	1138	1312	1483	1067	1230	1390
430	1166	1345	1521	1095	1263	1428
440	1195	1379	1559	1124	1297	1465
450	1224	1412	1596	1153	1330	1503
460	1252	1445	1634	1182	1363	1541
470	1281	1478	1671	1210	1396	1578
480	1310	1512	1709	1239	1429	1616
490	1339	1545	1747	1268	1463	1653
500	1367	1578	1784	1296	1496	1691
510	1396	1611	1822	1325	1529	1729
520	1425	1644	1860	1354	1562	1766
530	1454	1678	1897	1383	1596	1804
540	1482	1711	1935	1411	1629	1841
550	1511	1744	1972	1440	1662	1879
560	1540	1777	2010	1469	1695	1917
570	1569	1810	2048	1498	1728	1954
580	1597	1844	2085	1526	1762	1992
590	1626	1877	2123	1555	1795	2030
600	1655	1910	2161	1584	1828	2067
610	1684	1943	2198	1613	1861	2105
620	1712	1977	2236	1641	1895	2142
630	1741	2010	2273	1670	1928	2180
640	1770	2043	2311	1699	1961	2218
650	1799	2076	2349	1728	1994	2255
660	1827	2109	2386	1756	2027	2293
670	1856	2143	2424	1785	2061	2331
680	1885	2176	2462	1814	2094	2368
690	1914	2209	2499	1843	2127	2406
700	1942	2242	2537	1871	2160	2443
710	1971	2276	2574	1900	2194	2481
720	2000	2309	2612	1928	2227	2519
730	2028	2342	2650	1957	2260	2556
740	2057	2375	2687	1986	2293	2594
750	2086	2408	2725	2015	2326	2632



Статичні моменти однієї кутівки в см².
Кутівки 160×80 мм.

Вишина $y = 150 - 345$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю		Мала полиця рівнобіжна з віссю	
	Г р у б и н а мм			
	12	14	12	14
150	364	418		
155	378	434		
160	392	450		
165	406	466		
170	419	482		
175	433	498		
180	447	514		
185	461	530		
190	474	546		
195	488	562		
200	502	578	393	452
205	516	593	407	468
210	530	609	421	484
215	543	625	435	499
220	557	641	448	515
225	571	657	462	531
230	585	673	476	547
235	598	689	490	563
240	612	705	503	579
245	626	721	517	595
250	640	737	531	611
255	654	753	545	627
260	667	768	559	643
265	681	784	572	659
270	695	800	586	674
275	709	816	600	690
280	722	832	614	706
285	736	848	627	722
290	750	864	641	738
295	764	880	655	754
300	777	896	669	770
305	791	912	683	786
310	805	928	696	802
315	819	943	710	818
320	833	959	724	834
325	846	975	738	849
330	860	991	751	865
335	874	1007	765	881
340	888	1023	779	897
345	901	1039	793	913

Статичні моменти однієї кутівки в см².

Кутівки 160 × 80 мм.

Продовження.











Вишина $y = 350 - 750$ мм.

y мм	Велика полиця рівнобіжна з віссю		Мала полиця рівнобіжна з віссю	
	Г р у б и н а мм			
	12	14	12	14
350	915	1055	806	929
360	943	1087	834	961
370	970	1119	862	993
380	998	1150	889	1024
390	1025	1182	917	1056
400	1053	1214	944	1088
410	1080	1246	972	1120
420	1108	1278	999	1152
430	1135	1309	1027	1184
440	1163	1341	1054	1215
450	1191	1373	1082	1247
460	1218	1405	1109	1279
470	1246	1437	1137	1311
480	1273	1469	1164	1343
490	1301	1500	1192	1375
500	1328	1532	1220	1406
510	1356	1564	1247	1438
520	1383	1596	1275	1470
530	1411	1628	1302	1502
540	1438	1659	1330	1534
550	1466	1691	1357	1565
560	1494	1723	1385	1597
570	1521	1755	1412	1629
580	1549	1787	1440	1661
590	1576	1819	1467	1693
600	1604	1850	1495	1725
610	1631	1882	1523	1756
620	1659	1914	1550	1788
630	1689	1946	1578	1820
640	1714	1978	1505	1852
650	1741	2009	1633	1884
660	1769	2041	1660	1915
670	1796	2073	1688	1947
680	1824	2105	1715	1979
690	1852	2137	1743	2011
700	1879	2169	1770	2043
710	1907	2200	1798	2075
720	1934	2232	1825	2106
730	1962	2264	1853	2138
740	1989	2296	1881	2170
750	2017	2328	1908	2202

§ 11. Ньютові злуки.

Таблиця 105. Нормальний сортament нют.

Усі розміри дано в м.м.

Позначення												
Діаметр отвору	d	10	12	14	17	20	23	26	29	32	35	38
Діаметр стрижня	d_1	9,5	11,5	13,5	16,5	19	22	25	28	31	34	37
Допускні відхилення в діаметрі стрижня	$max\ d_1$	9,6	11,6	13,6	16,6	19,4	22,4	25,4	28,4	31,4	34,4	37,4
	$min\ d_1$	9,9	11,3	13,3	16,3	18,9	21,9	24,9	27,9	30,9	33,6	36,6

Нюти з півкруглою головою



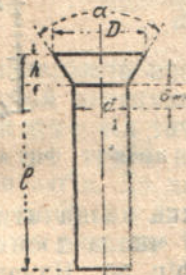
Фіг. 46.

$D \infty 1,75\ d_1$
 $h \infty 0,65\ d_1$
 $r \infty 0,1\ d_1$

Вага 1000 головок кг

від	20	24	28	35	40	48	52	60	65	70	75
до	75	75	100	100	150	180	180	180	180	200	200
D	17	21	24	29	34	39	44	50	55	60	65
h	6	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24
R	9	11	12,5	15,5	18	20,5	23	26	29	32	34
$r <$	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5
	6,2	13,0	19,0	30,0	49,9	76,9	123,2	162,2	219,4	287,9	369,4

Нюти з потайною головою

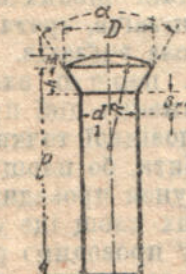


Фіг. 47.

$D = 1,6\ d_1 - 1,4\ d_1$
 $h = 0,4\ d_1 - 0,5\ d_1$

від	26	30	35	42	48	55	60	75	80	85	90
до	75	75	100	100	150	180	180	180	180	200	200
D	15,2	18,5	22	25	30	35	39,5	39,5	44	48	52,5
h	3,8	4,6	5,4	7,5	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,5
α	75°			60°			45°				

Нюти з півстайною головою



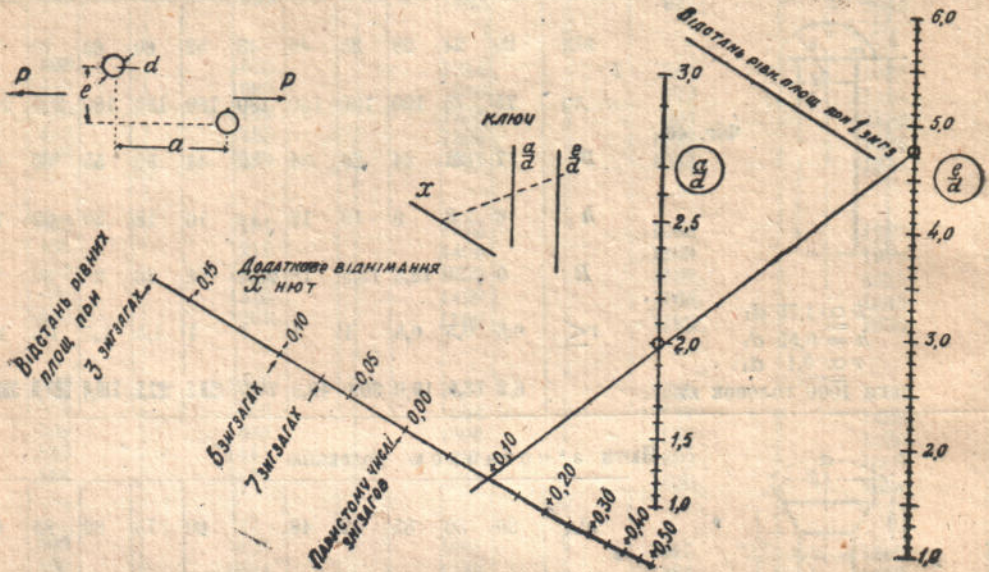
Фіг. 48.

$D = 1,6\ d_1 - 1,4\ d_1$
 $h = 0,4\ d_1 - 0,5\ d_1$
 $m = 0,18\ d_1$

від	26	30	35	42	48	55	60	75	80	85	90
до	75	75	100	100	150	180	180	180	180	200	200
D	15,2	18,5	22	25	30	35	39,5	39,5	44	48	52,5
h	3,8	4,6	5,4	7,5	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,5
m	1,7	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
$R \infty$	18	22	25	28	33	40	48	42	46	50	56
α	75°			60°			45°				

Номограма, щоб визначити ослаблення аркушів, коли нюті розташовано шахівницею. Обчислення косих віддалів між нютами ускладнює розрахунок. Простіш визначити чинну площу аркуша за нормальним його перекроєм; але при цьому не можна обмежитися тим, щоб віднімати тільки ті нюті, які потрапляють до нормального перекрою, а треба зробити ще додаткове віднімання. Звичайно додаткове віднімання доводиться робити в широких аркушах і в кутівках. Його легко знайти, користуючися номограмою на фіг. 49. За допомогою цієї номограми можна розв'язати такі питання. 1) Треба чи не треба зробити додаткове віднімання нют, перевіряючи перекрій аркуша по зигзагу через нюті, що складаються з паристого або непаристого числа косих елементів. 2) Коли

Номограма додаткового числа нют на кожен косий елемент, що х віднімають з нормального перекрою, перевіряючи по зигзагу.



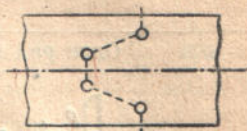
При непаристому числі зигзагів до загального віднімання додавати $\frac{1}{2}$ нюті. Фіг. 49.

таке додаткове віднімання потрібне, за номограмою можна визначити його величину, і зигзаг може складатися з якого завгодно числа косих елементів, бути безперервний, або ж уриватися, як на фіг. 50. Номограму побудовано так. На двох сторочових прямих відкладено скалі для відношення e/d , тобто доріжки e між рядами нют до їх діаметра d , і для відношення a/d , тобто піввідстані a нют до їх діаметра d . На третій скалі x стрілками позначено 4 точки, що відповідають відстані рівних площ; перша точка стосується до 3 зигзагів, друга — до 5 зигзагів, третя — до 7 зигзагів і остання — до якого завгодно паристого числа зигзагів.

Сполучаємо прямою лінією точку, визначену за першою скалею, з точкою, визначеною за другою скалею. Коли продовження цієї прямої перетинає скалю x вище від зазначеної стрілкою відповідної точки рівних площ, то додаткового віднімання не треба робити, бо площу по зигзагу маємо більшу, ніж площу по нормалі і розрахунок провадимо за нормальним перекроєм. Для одного зигзагу точка рівних площ іде у безконечність: відстань рівних площ дістаємо, коли пряму проводимо рівнобіжно з прямою, що має напис: „відстань рівних площ при 1 зигзагу“.

Коли пряма, побудована для заданих вартостей a/d і e/d , перетинає скалю x нижче від точки рівних площ, то додаткове віднімання треба зробити. Тоді за скалею x рахуємо величину додаткового віднімання x на кожен косий елемент. При безперервних зигзагах і пари-

стому їх числі, до числа нют, які потрапляють до нормального перекрою, додають знайдену вагість x , помножену на число зигзагів, і дістають загальне ослаблення перекрою від нют. Коли число безперервних зигзагів не паристе, крім цього загального числа нют, треба додати ще $\frac{1}{2}$ нюті. Число x додаткового віднімання може бути $+$ або $-$. Коли нюті розміщено, як на фіг. 50 (переривчастий зигзаг), схему поділяють на дві половини і знайдене ослаблення подвоюють.

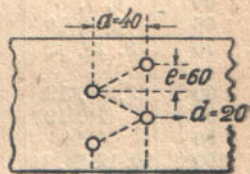


Фіг. 50.

Приклад 1. Скільки нют треба відняти з аркуша з п'ятьма подовжними рядами нют $d = 20$ мм, розміщених з 4 зигзагами? Відстань $2a = 80$ мм і доріжка $e = 95$ мм. Знаходимо:

$$\frac{a}{d} = \frac{40}{20} = 2 \text{ і } \frac{e}{d} = \frac{95}{20} = 4,75.$$

Прикладаючи край лінійки (краще прозорої целюлоїдової) до точки 4,75 на правій вертикалі і до точки 2 на лівій вертикалі, бачимо, що продовження прямої проходить нижче від точки рівних площ для паристого числа зигзагів, а саме через точку $+0,10$ на шкалі для x . Через те на кожен з 4 зигзагів треба відняти по $x = +0,10$ нютівих отворів. А щодо нормального перекрою по $z-z$ потрапляє 3 нюті, то повне ослаблення нормального перекрою буде $3 + 0,10 \times 4 = 3,4$ нюті.



Фіг. 51.

Приклад 2. Скільки нют $d = 20$ мм треба відняти з аркуша, де нюті розміщені за фіг. 51, з 3 зигзагами, при чому відстань нют у ряді $2a = 80$ мм, а доріжка e завширшки $= 60$ мм? Знаходимо:

$$\frac{a}{d} = \frac{40}{20} = 2 \text{ і } \frac{e}{d} = \frac{60}{20} = 3.$$

Прикладаючи край лінійки до точки 2 на лівій вертикалі і до точки 3 на правій вертикалі, бачимо, що продовження прямої перетинає шкалу x в нижче від точки рівних площ для 3 зигзагів, а саме в точці $-0,105$. Отже, треба зробити додаткове віднімання $= 3 (-0,105)$, де 3 — число зигзагів. До двох нют, які потрапляють до нормального перекрою, додаємо 0,315 нют і ще $\frac{1}{2}$ нюті, бо число зигзагів не паристе. Дістаємо таке число нют, що їх треба відняти з нормального перекрою:

$$2 + 3 (-0,105) + 0,5 = 2,2.$$

Таблиця 106. Положення осей нют (рисок) у кутівках та інших профілях.

Риски кутівок.

Один ряд нют				Два ряди нют				
Полиця зав-ширшки	Полиця завгруб-шки	Віддаль осей нют	Найб. допускн. діам. нют	Полиця зав-ширшки	Полиця завгруб-шки	Віддаль осей нют		Найб. допускн. діам. нют
<i>b</i>	δ	e_1	d_{max}	<i>b</i>	δ	e_1	e_2	d_{max}
40	4, 5, 6	25	10	120	10, 12, 14, 16	55	85	20
50	5, 6, 7	30	12	130	10, 12, 14, 16	55	90	23
60	6, 7, 8	35	17	140	12, 14	60	100	26
65	6, 8, 10	35	20	140	16,	65	100	23
70	8, 10, 12	45	20	150	12, 14	60	110	26
80	8, 10, 12	45	23	150	16, 18	65	110	26
90	10, 12	50	26	160	12, 14	60	115	29
90	14	55	23					
100	10, 12, 14, 16	60	26					
120	10, 12, 14, 16	65	35					
Риски двотаврів ¹				Риски швелерів ¹				
№ профіля	<i>e</i>	Найб. діам. нют d_{max}		№ профіля	<i>e</i>	Найб. діам. нют d_{max}		
10	26	—		6	20	10		
12	30	—		6,5	25	12		
14	34	10		8	25	14		
16	38	14		10	30	14		
18	44	14		12	30	17		
20	46	17		14	35	17		
22	52	17		16	35	20		
24	56	17		18	40	20		
26	58	20		20	40	23		
28	62	20		22	45	23		
30	64	20		24	45	26		
32	70	20		26	50	26		
36	74	23		30	55	26		
40	84	23						
45	92	26						
Фіг. 54.				Фіг. 55.				
Риски таврів ¹				Риски зетів ¹				
№ профіля	<i>e</i>	d_{max}		№ профіля	<i>e</i>	d_{max}		
6/3	34	—		6	25	14		
8/4	50	10		8	30	14		
10/5	60	14		10	30	17		
2,5/2,5	—	—		14	35	20		
4/4	24	—		20	45	23		
5/5	30	—						
7,5/7,5	45	10						
Фіг. 56.				Фіг. 57.				

¹ За німецькими нормами (DIN).

Таблиця 107. Опір нют одиничному зрізуванню $S_1 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} R_t$

R_t		500	550	600	650	700	750	800
Допуск. напруга на зрізув. в кг на см ²								
d	$\frac{\pi \cdot d^2}{4}$	S_1 опір однієї нюті одиничному зрізуванню в кг						
Діаметр мм	см ²							
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	3156	3324
24	4,5239	2362	2488	2714	2941	3167	3393	3619
25	4,9087	2454	2700	2945	3161	3436	3682	3927
26	5,3093	2655	2920	3186	3451	3717	3982	4247

Таблиця 108. Коефіцієнти μ на зрізування для розрахунку числа нют по перекрою за умови $R_t = 0,8 R$.

Діаметр нюті в мм		10	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Зрізування	одничне	μ_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
	подвійне	μ_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

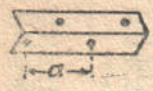
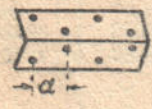
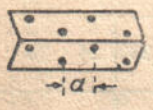
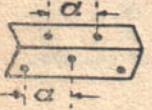
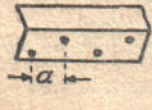
Таблиця 109. Коефіцієнти μ на зім'яття, щоб розрахувати число нют по перекрою за умови $R_t = 2 R$.

Найменша грубина δ мм	d діаметр нюті 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

Таблиця 110. Відстані рівних площ для кутівок.

Коли справжня відстань a кут дорівнює або більша, ніж відстань рівних площ то чинну площу кутівки треба розраховувати за нормальним перерозом.

Коли відстань a менша, ніж відстань рівних площ, то чинну площу кутівки треба розраховувати по вигзагу.

Схема розташування кутівки на площині кутівки	Кутівки завбільшки мм	Відстань a рівних площ у мм, коли діаметр кутівки дорівнює			
		17	20	23	26
	75 . 75 . 10	100	120		
	80 . 80 . 10	110	120	130	
	90 . 90 . 10	116	127	137	
	100 . 100 . 12		138	149	150
	120 . 120 . 12		144	155	165
	120 . 120 . 12	36	40		
	130 . 130 . 12	39	42	47	
	140 . 140 . 14		45	49	53
	150 . 150 . 16			51	55
	120 . 120 . 12	33	36		
	130 . 130 . 12		38	41	
	140 . 140 . 14		40	43	46
	150 . 150 . 16			45	49
	120 . 80 . 12		60		
	130 . 90 . 12		63	67	
	150 . 100 . 14		68	75	81
	160 . 80 . 12		70	76	82
	120	36	40		
	130	39	42	47	
	140 . 12 і 14		45	49	53
	140 . 16		42	47	50
	150 . 12 і 14			63	57
	150 . 16 і 18			51	55
	160			55	60

Таблиця 111. Вага в кг 1000 штук круглих шайб,

рахуючи стрижень нюти (7,80).

Зовнішній діаметр шайб $= 2\frac{1}{4} d$, де d — діаметр стрижня нюти.

Шайби зав- грубшки мм	Діаметр d стрижня нюти в мм											
	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	325	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

Таблиця 112. Розміри прогоничів з Вітвортвою різью.

Зовнішній діаметр різі		Я д р о		Число ниток на 1 под.	Фак ключача	Заввишки		Вага шестигранч. мутри і головки прогонича	
		Діаметр d_1	Перекрій $\frac{\pi d_1^2}{4}$			мутра	голов- ка прого- нича	шестигран- частоті	квадратної
д.м.	м.м.	м.м.	см ²	д.м.	м.м.	м.м.	м.м.	кг	кг
$\frac{1}{4}$	6,3	4,7	0,17	20	11	6	5	0,013	0,014
$\frac{5}{16}$	7,9	6,1	0,29	18	14	8	6	0,022	0,023
$\frac{3}{8}$	9,5	7,5	0,44	16	17	10	7	0,033	0,035
$\frac{7}{16}$	11,1	8,8	0,61	14	19	11	8	0,048	0,051
$\frac{1}{2}$	12,7	10,0	0,78	12	22	12	10	0,067	0,072
$\frac{5}{8}$	15,9	12,9	1,31	11	27	16	12	0,119	0,127
$\frac{3}{4}$	19,1	15,8	1,96	10	32	18	14	0,189	0,203
$\frac{7}{8}$	22,2	18,6	2,72	9	36	22	16	0,285	0,307
1	25,4	21,3	3,57	8	41	27	18	0,411	0,442
$1\frac{1}{8}$	28,6	23,9	4,50	7	46	30	20	0,568	0,612
$1\frac{1}{4}$	31,7	27,1	5,77	7	50	33	24	0,753	0,811
$1\frac{3}{8}$	34,9	29,5	6,83	6	55	36	26	0,983	1,059
$1\frac{1}{2}$	38,1	32,7	8,39	6	60	39	28	1,257	1,354
$1\frac{5}{8}$	41,3	34,8	9,49	5	65	42	30	1,575	1,697
$1\frac{3}{4}$	44,4	37,9	11,31	5	70	45	32	1,931	2,080
$1\frac{7}{8}$	47,6	40,4	12,82	$4\frac{1}{2}$	75	48	34	2,352	2,534
2	50,8	43,6	14,91	$4\frac{1}{2}$	80	50	36	2,828	3,048
$2\frac{1}{4}$	57,1	49,0	18,87	4	85	55	40	3,941	4,248
$2\frac{1}{2}$	63,5	55,4	24,08	4	95	60	45	5,353	5,770
$2\frac{3}{4}$	69,8	60,6	28,80	$3\frac{1}{2}$	105	65	49	7,056	7,608
3	76,2	66,9	35,15	$3\frac{1}{2}$	110	68	53	9,052	9,762
$3\frac{1}{4}$	82,5	72,5	41,36	$3\frac{1}{4}$	120	75	58	11,329	12,229
$3\frac{1}{2}$	88,9	78,9	48,92	$3\frac{1}{4}$	130	78	62	14,15	15,27
$3\frac{3}{4}$	95,2	84,4	55,95	3	135	82	67	17,28	18,64
4	101,6	90,8	64,68	3	145	85	71	20,88	22,52
$4\frac{1}{4}$	107,9	96,6	73,37	$2\frac{7}{8}$	155	92	76	24,89	26,85
$4\frac{1}{2}$	114,3	103,0	83,29	$2\frac{7}{8}$	165	95	80	29,46	31,79
$4\frac{3}{4}$	120,7	108,8	93,04	$2\frac{3}{4}$	175	100	85	34,47	37,19
5	127,0	115,2	104,2	$2\frac{3}{4}$	180	105	89	40,12	43,29
$5\frac{1}{4}$	133,4	121,0	114,9	$2\frac{5}{8}$	190	108	93	46,24	49,89
$5\frac{1}{2}$	139,7	127,3	127,7	$2\frac{5}{8}$	200	112	98	53,07	57,27
$5\frac{3}{4}$	146,1	133,0	139,0	$2\frac{1}{2}$	209	118	102	60,42	65,20
6	152,4	139,4	152,6	$2\frac{1}{2}$	220	122	106	68,55	73,98

Проект інструкції, щоб визначати розрахункові зусилля й напруги в елементах сталевих залізничних мостів, замість норм НКШ 1929 р.

Напруги в елементах сталевих мостів слід перевіряти для трьох випадків обтяження. 1) На чин тільки основних обтяжень при основній допускній напрузі; розрахункові зусилля в цьому разі позначатимемо через S_1 . 2) На чин підвищених основних обтяжень, тобто важчого поїзда, при граничній допускній напрузі; розрахункові зусилля в цьому разі позначатимемо через S_2 . 3) На сумісний чин основних і додаткових обтяжень при підвищеній допускній напрузі, іншій, ніж у другому випадку. Розрахункові зусилля 3-го випадку позначатимемо через S_3 .

І. Основні і додаткові обтяження.

А. Обтяження ферм і трамів переїзної частини.

До основних обтяжень належать:

1. Постійне сторчове обтяження (власна вага), що спричиняє зусилля S_p , або згинний момент M_p .
2. Тимчасове сторчове обтяження у вигляді поїзда, що його завжди уводять з динамічним коефіцієнтом. Воно спричиняє зусилля $S_k (1 + \mu)$ або момент $M_k (1 + \mu)$.
3. Відосередкова сила, коли міст розташований на кривій, що спричиняє зусилля S_c . Це обтяження дорівнює 10% сторчового тимчасового обтяження (без динамічного коефіцієнта), що ним користуються, щоб розраховувати зусилля S_k . Уважають, що відосередкову силу прикладено на 2 м вище від головки рейки.

До додаткових обтяжень належать:

- 1) Вітер, що спричиняє зусилля S_w .
- 2) Гальмування, що спричиняє зусилля S_T .
- 3) Вплив температури, коли вона коливається від $+40^\circ$ за C до -40° за C . Він спричиняє зусилля S_t .
- 4) Бічні удари коліс, що спричиняють зусилля S_T , яке розраховують при тому самому положенні обтяження, як для зусилля S_k . Бічний удар прирівнюють чиніві однієї зосередженої сили, рівної 7,5 т прикладеної до головки рейки. Бічні удари ураховують, тільки розраховуючи суцільні ферми і трами переїзної частини, а так само розраховуючи пов'язі між тими й тими.

В. Обтяження противітрових пов'язей.

До основних обтяжень належать:

- 1) Вітер, що спричиняє зусилля S_w .
- 2) Власна вага пов'язей, що спричиняє згинний момент M_c . Вітрові зусилля розраховують у двох випадках: коли інтенсивність вітру становить 130 кг/м^2 і поїзд іде мостом, і тоді, як інтенсивність вітру становить 235 кг/м^2 і поїзда на мосту немає.
- 3) Відосередкова сила, коли міст розташований на кривій.

До додаткових обтяжень належить:

- 1) Вплив ферм на пов'язі, що спричиняє в них зусилля S_ϕ . Напругу від впливу ферм на пов'язі розраховують за такими формулами.

У випадку пов'язей перехресної, косцевої і ромбічної системи $n_\phi = n_n \cdot \cos^2 \alpha$, де n_n — напруга у поясах ферм, а α — кут між діагоналею та поясом.

У випадку пов'язей півкосцевої системи

$$n_\phi = \frac{n_n}{1 + \frac{\lambda_p^2}{12} \cdot \frac{W_c}{W_p} \cdot \sin \alpha},$$

де $\lambda_p = \frac{l_p}{V_p}$ гнучкість розпірки у площині пов'язей, w_p і w_c — площа розпірки і діагоналі пов'язей, α — кут між діагоналею і поясом.

2) Гальмування і вплив температури.

С. Обтяження гальмових пов'язей.

До основних обтяжень належать гальмування, що спричиняє зусилля S_T , і власна вага пов'язей, яка спричиняє згинний момент M_c . Поясма сила, що постає, коли гальмувати: $T = 0,15 (\Sigma P + 0,25 \Sigma Q)$, де ΣP — вага паротягів (без динамічного коефіцієнта), ΣQ — вага вагонів, що містяться на гальмовій ділянці (без динамічного коефіцієнта).

До додаткових обтяжень належить вплив ферм на пов'язі, що спричиняє в них зусилля S_ϕ .

II. Визначення розрахункових зусиль.

Новий проєкт норм, крім розрахунку на поїзд H_k за основною допустовою напругою 1300 кг/см^2 (для сталі 3) приписує ще перевіряти на важкий поїзд $H_k \times n_{\max}$, однаковий для всіх елементів. При цьому допустову напругу підвищують до граничної (для Ст. 3 до 1700 кг/см^2 для наскрізних конструкцій і до $1700 \times 1,1 = 1870 \text{ кг/см}^2$ для трямів із суцільною стінкою). Підвищуючи допустову напругу, можна збільшити тимчасове обтяження; але не всі елементи мосту допускають однакове збільшення, що залежить від співвідношення між постійним і тимчасовим обтяженням. Цей важкий поїзд обирають так, щоб у розрізних трямових мостах пояси, які містять у собі основну частину металю ферм, були майже такого самого перекрою (і ваги), як і при розрахунку на поїзд H_k нормальної ваги при основній допустовій напрузі (1300 кг/см^2 для Ст. 3). Щоб перепускати такий важкий поїзд, треба збільшити перекрій тільки легших елементів ферм, тобто косців і стоеків, а перекрої поясів лишаються майже не змінені, отже треба витратити розмірно небагато матеріалів. Підвищувати вагу важкого поїзда ще більш недоцільно, бо тоді довелося б збільшити перекрої усіх елементів. Коли ж узяти вагу важкого поїзда меншу, то й це буде не вигідно, бо при граничній допустовій напрузі (1700 кг/см^2 для Ст. 3) пояси будуть недонапружені. Вагу важкого поїзда визначають за тим елементом пояса ферм, що для нього відношення $\frac{S_p}{(1+\mu)S_k}$ найбільше. Коли цей елемент підібрати за першим і другим способом розрахунку, то в обох випадках має бути той самий перекрій. Для решти елементів, перевіряючи на важкий поїзд, доводиться збільшувати перекрій.

Приклад. Для середнього елементу спіднього пояса залізничного моста повне зусилля від постійного обтяження і поїзда H_7 становить $S_1 = S_p + S_k = 225 + 371 = 596 \text{ т}$ і теоретична площа $w_1 = \frac{596}{1,3} = 458 \text{ см}^2$. При граничній допустовій напрузі 1700 кг/см^2 цей перекрій може витримати $S_2 = 458 \cdot 1,7 = 779 \text{ т}$ і допустове зусилля від поїзда можна збільшити в $\frac{779 - 225}{371} = 1,49$ разів, тобто пояс перепускає поїзд $H_7 \times 1,49$. Для середнього косця повне зусилля від постійного обтяження і поїзда H_7 становить $S_1 = S_p + (1+\mu)S_k = 25 + 202 = 227 \text{ т}$. Теоретична площа $\frac{227}{1,3} = 175 \text{ см}^2$. А при поїзді $H_7 \times 1,49$ потрібна теоретична площа $\frac{25 + 202 \times 1,49}{1,7} = 192 \text{ см}^2$, тобто перекрій середнього косця треба збільшити на 10%.

Звідци випливає, що коли чинять основні обтяження, тоді не треба провадити рівнобіжно два розрахунки і можна обмежитися розрахунком на важкий поїзд $H_k \times n_{\max}$ при допустовій граничній напрузі 1700 або

1870 кг/см². Це стосується до елементів наскрізних ферм, до суцільних ферм і до трямів переїзної частини мостів із суцільними фермами. Суцільні трями переїзної частини мостів із наскрізними фермами доводиться розраховувати тільки на легкий поїзд H_k , коли відношення n_{\max} менше за 1,44, де $1,44 = \frac{1870}{1300}$, і на обидва випадки, коли це відношення більше за 1,44, а саме 1) на важкий поїзд $H_k \times n_{\max}$, припускаючи напругу 1870 кг/см², і 2) на поїзд H_k при допускній напрузі 1300 кг/см². Розраховувати двояко треба тому, що гранична допускна напруга для суцільних трямів—1870 кг/см² більша, ніж гранична допускна напруга для елементів наскрізних конструкцій—1700 кг/см². А поїзд $H_k \times n_{\max}$ ми встановлюємо за елементами наскрізних ферм.

Коли чинять основні й додаткові обтяження, розраховують в усіх випадках тільки за поїздом H_k при підвищеній допускній напрузі (1650 кг/см² для Ст. 3).

Як визначати розрахункові зусилля в елементах ферм і переїзної частини із Ст. 3.

Для всіх елементів визначаємо:

1. Зусилля S_p від постійного обтяження.
2. Зусилля S_k від поїзда за схемою „ H_k “.
3. Динамічні коефіцієнти $(1 + \mu)$, визначувані, як функція довжини λ (в м) обтяжуваної частини інфлюентної лінії за формулами:

$$1 + \mu = 1 + \frac{22}{20 + \lambda} \text{ для } \lambda < 20 \text{ м}$$

$$1 + \mu = 1 + \frac{3000}{5000 + \lambda^2} \text{ для } \lambda > 20 \text{ м}$$

Коли, щоб здобути найбільше зусилля, треба обтяжити кілька ділянок інфлюентної колії, то за довжину λ беруть довжину найбільшої з цих ділянок; коли дві однозначні ділянки безпосередньо прилягають одна до одної, то їх уважають за одну. Обчислені за цими формулами коефіцієнти мають такі вартості:

λ м	$1 + \mu$	λ м	$1 + \mu$	λ м	$1 + \mu$
5	1,88	30	1,50	80	1,26
10	1,73	40	1,45	100	1,20
15	1,62	50	1,40	125	1,15
20	1,55	60	1,35	150	1,11
25	1,53	70	1,30	200	1,07

4. Відношення

$$a = \frac{S_p}{(1 + \mu) S_k}$$

Примітка. Нас цікавить найбільше відношення „ a “; через те, проєктуючи розрізні ферми, досить визначити відношення a для поясів і опорних косців або стоеків.

5. Визначаємо n_{\max} . Для елемента пояса з найбільшим відношенням „ a “_{max} визначаємо той важкий поїзд $H_k \times n_{\max}$, що його може витримати цей елемент, коли підвищувати допускну напругу до границі (1700 кг/см² або 1870 кг/см²).

Для мостів із наскрізними фермами

$$n_{\max} = \frac{17}{13} + \frac{17-13}{13} a_{\max}^*)$$

для мостів із суцільними фермами

$$n_{\max} = \frac{18,7}{13} + \frac{18,7-13}{13} a_{\max}.$$

6. Розраховуємо зусилля $S_k \times n_{\max}$ від поїзда $H +_{\max}$, помножуючи зусилля $S_k \times n_{\max}$.

7. Визначаємо зусилля S_c від відосередкової сили, S_x від вітру, S_T — від гальмування тощо.

8. Складаємо розрахункові зусилля.

а) Для елементів наскрізних ферм, для суцільних ферм і для трямів переїзної частини мостів із суцільними фермами.

Коли чинять тільки основні обтяження, тоді розраховують на поїзд $H_k \times n_{\max}$ — при допускній напрузі 1700 кг/см^2 для наскрізних конструкцій і 1870 кг/см^2 для суцільних; через те розрахункове зусилля

$$S_2 = S_p + n_{\max} (1 + \mu) S_k + n_{\max} S_c,$$

де S_c — зусилля в елементі від чину відосередкової сили, коли міст на кривій.

Коли чинять „основні“ і „додаткові“ сили, тоді розраховують на поїзд H_k при допускній напрузі 1650 кг/см^2 ; через розрахункове зусилля

$$S_3 = S_p + (1 + \mu) S_k + S_e + S_w + S_T + S_t.$$

б) Для суцільних трямів переїзної частини мостів з наскрізними фермами, коли $n_{\max} > 1,44$.

Коли чинять тільки „основні“ обтяження, розраховують двояко:

На поїзд „ H_k “ при допускній напрузі 1300 кг/см^2 ; тоді розрахункове зусилля

$$S_1 = S_p + (1 + \mu) S_k + S_c.$$

На поїзд $H_k \times n_{\max}$ при допускній напрузі 1870 кг/см^2 ; тоді розрахункове зусилля

$$S_2 = S_p + n_{\max} (1 + \mu) S_k + n_{\max} S_c.$$

Коли чинять „основні“ і „додаткові“ сили, тоді розраховують на поїзд H_k при допускній напрузі 1750 кг/см^2 ; через те розрахункове зусилля

$$S_3 = S_p + (1 + \mu) S_k + S_c + S_w + S_T + S_t.$$

*) Цю формулу виводять з умови, що площі перекрою елемента з a_{\max} , розраховані в тому і в тому випадку, однакові між собою, тобто

$$\frac{S_p + (1 + \mu) S_k}{1300} = \frac{S_p + n_{\max} (1 + \mu) S_k}{1700}$$

Розв'язуючи це рівняння за n_{\max} і підставляючи

$$\frac{S_p}{(1 + \mu) S_k} = a_{\max}.$$

дістаємо

$$n_{\max} = \frac{17}{13} + \frac{17-13}{13} a_{\max}.$$

III. Основні допускні напруги для мостової сталі в кг/см².

Треба, щоб сумарні напруги від усіх, що водночас чинять, обтяжень, окремо основних і окремо основних і додаткових, не перевищували отаких основних допускних напруг.

Сорт металю	Ст. 3	Ст. 5 Підвищена вуглецева сталъ	Спеціальна сталъ
Основна допускна напруга, коли чинять основні обтяження	1300	1650	1950
Гранична допускна напруга, як перевіряти на важкий поїзд за проєктом норм 1930 р. для наскрізних конструкцій	1700	—	—
Те саме для суцільних конструкцій	1870	—	—
Підвищена допускна напруга, коли разом чинять основні і додаткові обтяження	1650	2050	2400
Тимчасовий опір кг/см ²	3700—4400	5000—6000	5000—5800
Границя течкості кг/см ²	2400	3000	3600
Подовження при розриві не менш, як	22%	18%	20%

IV. Перевірна тривкості.

1. Перевірка тривкості розтягнених стрижнів ферм і переїзної частини:
у 1-му випадку (основні обтяження):

$$n = \frac{S_1}{w_{\text{netto}}} < 1300 - 1650 - 1950 \text{ кг/см}^2 \quad \dots \quad (1)$$

у 2-му випадку (важкий поїзд) для Ст. 3:

$$n = \frac{S_2}{w_{\text{netto}}} < 1700 \text{ кг/см}^2 \quad \dots \quad (2)$$

у 3-му випадку (облік додаткових обтяжень):

$$n = \frac{S_3}{w_{\text{netto}}} < 1650 - 2050 - 2400 \text{ кг/см}^2 \quad \dots \quad (3)$$

w_{netto} в см² — розрахункова площа перекрою стрижня, крім нют.

Як зазначено попереду, за проєктом норм 1930 р., потрібний розрахунок тільки на 2-й і 3-й випадок.

2. Перевірка стиснених елементів ферм і переїзної частини. Тривкість стиснених елементів перевіряють двоєко: на чистий стиск за w_{netto} і на подовжний згин за w_{brutto} , урахуовуючи коефіцієнт φ .

У 1-му випадку (основні обтяження)

$$n = \frac{S_1}{w_{\text{netto}}} < 1300 - 1650 - 1950 \text{ кг/см}^2 \quad \dots \quad (4)$$

$$n = \frac{S_1}{\varphi w_{\text{brutto}}} < 1300 - 1650 - 1950 \text{ кг/см}^2 \quad \dots \quad (5)$$

У 2-му і 3-му випадках перевіряють так само, але за підвищеними допускними напругами, і чисельник в обох формулах такий самий, як у формулах (2) і (3), а знаменник — як у формулах (4) і (5).

Коефіцієнт φ визначають двоєко: для випадку згину у площині ферми і з її площини, запроваджуючи до формули (5) меншу з вартостей φ . Коефіцієнти φ для сталі 3, сталі 5 і для спеціальної сталі зазначено в таблицях; їх знаходять за величиною гнучкості λ . Коли визначати гнучкість, можуть трапитися два випадки: а) коли стрижень цільний і має постійний перекрій, його

$$\lambda = \frac{l}{\min r^*}, \text{ де } \min r = \sqrt{\frac{\min J}{\omega}}$$

в) Коли стрижень складається з двох галузок, зв'язаних між собою ґратками або планками, то треба розглянути два випадки згину стрижня (у площині ґраток і нормально до неї) і розрахувати гнучкості, що відповідають цим двом випадкам.

Коли згин у площині, нормальній до ґраток, гнучкість визначають як для цільного стрижня, тобто $\frac{l_2}{r_2}$.

l_2 — розрахункова довжина стрижня у площині, нормальній до ґраток;
 r_2 — радіус інерції усього перекрою стрижня щодо матеріальної осі рівнобіжної з ґратками.

Коли згин у площині ґраток, розраховують фіктивну гнучкість λ_0 за формулою $\lambda_0 = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_1^2}$,

$\lambda = \frac{l}{r}$ — гнучкість у площині ґраток усього стрижня завдовжки l

$\lambda_1 = \frac{l_1}{r_1}$ — гнучкість у площині ґраток однієї галузки з радіусом

$$r_1 = \sqrt{\frac{J_1}{\omega_1}}$$

l — розрахункова довжина стрижня, коли згин у площині ґраток;
 r — радіус інерції усього перекрою стрижня щодо осі, нормальної до площини ґраток;

l_1 — розрахункова довжина галузки, рівна віддалі між суміжними вузлами ґраток або центрами суміжних планок;

r_1 — радіус інерції перекрою однієї галузки щодо осі ваги галузки, нормальної до площини ґраток.

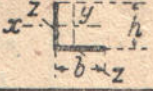
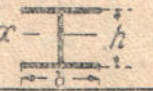

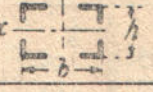

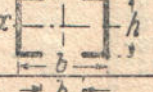
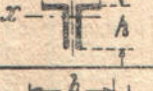
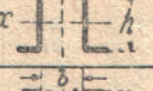
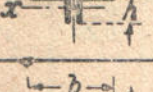
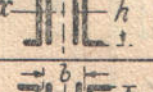
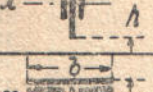
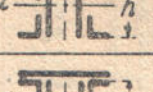
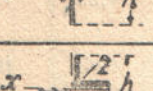
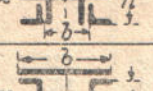





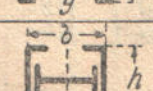




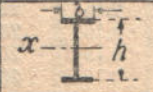




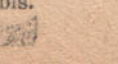
За найбільшою з гнучкостей λ_2 і λ_0 за таблицею знаходимо коефіцієнт φ , а тоді напруги перевіряють як звичайно. Розрахункова довжина l і l_2 усього стрижня може бути різною, залежно від того, чи належить стрижень поясам чи ґратникові ферми і чи розглядають згин у площині ферми чи з її площини. Фіктивна гнучкість λ_0 стрижня у площині злучних ґраток залежить від того, як розташовано планки або ґратки; через те, добираючи перекрій стиснених стрижнів, доводиться заздалегідь визначитися віддаллю l_1 між вузлами злучних ґраток або між центрами планок.

* За розрахункову довжину стисненого стрижня вважають:

а) Для поясів, а так само кінцевих косців трапецієватих ферм, коли згин у площині ферм, — довжину панелі (ділянки); коли згин із площини ферм — віддаль між вузлами пов'язей.

б) Для ґратника, коли згин із площини ферм, — геометричну довжину елемента; коли згин у площині ферм, — 0,8 геометричної довжини, не менше, ніж віддаль між центрами ваги в'ют, які прив'язують елемент до обрисівки (фасонки).

Таблиця 113. Приблизні радіуси інерції $r = \sqrt{\frac{J}{\omega}}$
для найуживаніших перекроїв.

	$r_x = 0.30h$ $r_y = 0.30b$ $r_z = 0.195h$		$r_x = 0.43h$ $r_y = 0.24b$
	$r_x = 0.28h$ $r_y = 0.32b$ $r_z = 0.18 \frac{h \cdot b}{\sqrt{h}}$		$r_x = 0.43h$ $r_y = 0.43b$
	$r_x = 0.30h$ $r_y = 0.215b$		$r_x = 0.38h$ $r_y = 0.44b$
	$r_x = 0.32h$ $r_y = 0.20b$		$r_x = 0.38h$ $r_y = 0.60b$
	$r_x = 0.28h$ $r_y = 0.24b$		$r_x = 0.35h$ $r_y = 0.56b$
	$r_x = 0.30h$ $r_y = 0.17b$		$r_x = 0.37h$ $r_y = 0.54b$
	$r_x = 0.26h$ $r_y = 0.21b$		$r_x = 0.39h$ $r_y = 0.53b$
	$r_x = 0.21h$ $r_y = 0.21b$ $r_z = 0.185h$		$r_x = 0.44h$ $r_y = 0.32b$
	$r_x = 0.21b$ $r_y = 0.211b$		$r_x = 0.44h$ $r_y = 0.38b$
	$r_x = 0.45h$ $r_y = 0.24b$		$r_x = 0.32h$ $r_y = 0.58b$
	$r_x = 0.40h$ $r_y = 0.21b$		$r_x = 0.32h$ $r_y = 0.40b$
	$r_x = 0.45h$ $r_y = 0.235b$		$r_x = 0.42h$ $r_y = 0.30b$
	$r_x = 0.44h$ $r_y = 0.28b$		$r_x = 0.29h$ $r_y = 0.29b$
	$r_x = 0.39h$ $r_y = 0.20b$		$r = 0.25d$
	$r_x = 0.42h$ $r_y = 0.22b$		$r = 0.35d$ $d = \frac{d_0 + D}{2}$

Таблиця 114. Коефіцієнти зменшення допускної напруги на випадок подовжного згину для сталі 3 за нормами НКШ 1929 р.

λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ
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

У цій таблиці l позначає вільну довжину стрижня, а $r = \sqrt{\frac{J}{\omega}}$ — найменший радіус інерції перерізу.

Таблиця 115. Коефіцієнти зменшення допускної напруги на випадок подовжнього згину для вуглецевої сталі 5 за нормами НКШ 1929 р.

λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ
0	0,87	42	0,77	84	0,56	126	0,25	168	0,11
1	0,87	43	0,76	85	0,55	127	0,24	169	0,11
2	0,87	44	0,76	86	0,54	128	0,24	170	0,11
3	0,86	45	0,76	87	0,53	129	0,23	171	0,11
4	0,86	46	0,76	88	0,53	130	0,23	172	0,11
5	0,86	47	0,75	89	0,52	131	0,23	173	0,10
6	0,86	48	0,75	90	0,51	132	0,22	174	0,10
7	0,85	49	0,75	91	0,50	133	0,22	175	0,10
8	0,85	50	0,75	92	0,49	134	0,21	176	0,10
9	0,85	51	0,74	93	0,49	135	0,21	177	0,10
10	0,85	52	0,74	94	0,48	136	0,21	178	0,10
11	0,84	53	0,74	95	0,47	137	0,20	179	0,09
12	0,84	54	0,74	96	0,46	138	0,20	180	0,09
13	0,84	55	0,73	97	0,45	139	0,19	181	0,09
14	0,84	56	0,73	98	0,45	140	0,19	182	0,09
15	0,83	57	0,73	99	0,44	141	0,18	183	0,09
16	0,83	58	0,73	100	0,43	142	0,18	184	0,09
17	0,83	59	0,72	101	0,42	143	0,18	185	0,09
18	0,83	60	0,72	102	0,42	144	0,17	186	0,08
19	0,82	61	0,72	103	0,41	145	0,17	187	0,08
20	0,82	62	0,71	104	0,40	146	0,17	188	0,08
21	0,82	63	0,71	105	0,40	147	0,17	189	0,08
22	0,82	64	0,70	106	0,39	148	0,16	190	0,08
23	0,81	65	0,70	107	0,38	149	0,16	191	0,08
24	0,81	66	0,69	108	0,37	150	0,16	192	0,08
25	0,81	67	0,69	109	0,37	151	0,16	193	0,08
26	0,81	68	0,68	110	0,36	152	0,15	194	0,07
27	0,80	69	0,68	111	0,35	153	0,15	195	0,07
28	0,80	70	0,67	112	0,34	154	0,15	196	0,07
29	0,80	71	0,66	113	0,34	155	0,14	197	0,07
30	0,80	72	0,65	114	0,33	156	0,14	198	0,07
31	0,79	73	0,65	115	0,32	157	0,14	199	0,07
32	0,79	74	0,64	116	0,31	158	0,14	200	0,07
33	0,79	75	0,63	117	0,30	159	0,13	201	0,07
34	0,79	76	0,62	118	0,30	160	0,13	202	0,07
35	0,78	77	0,61	119	0,29	161	0,13	203	0,06
36	0,78	78	0,61	120	0,28	162	0,13	204	0,06
37	0,78	79	0,60	121	0,27	163	0,12	205	0,06
38	0,78	80	0,59	122	0,27	164	0,12	206	0,06
39	0,77	81	0,58	123	0,26	165	0,12	207	0,06
40	0,77	82	0,57	124	0,26	166	0,12	208	0,06
41	0,77	83	0,57	125	0,25	167	0,12	209	0,06

У цій таблиці l позначає вільну довжину стрижня, а $r = \sqrt{\frac{J}{\omega}}$ — найменший радіус інерції перекрою.

Таблиця 116. Коефіцієнти φ зменшення допустимої напруги на випадок подовженого згину для спеціальної сталі за нормами НКШ 1929 р.

λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ	λ або l/r	φ
0	0,87	42	0,77	84	0,53	126	0,21	168	0,10
1	0,87	43	0,76	85	0,52	127	0,20	169	0,09
2	0,87	44	0,76	86	0,51	128	0,20	170	0,09
3	0,86	45	0,76	87	0,50	129	0,19	171	0,09
4	0,86	46	0,76	88	0,49	130	0,19	172	0,09
5	0,86	47	0,75	89	0,48	131	0,10	173	0,09
6	0,86	48	0,75	90	0,47	132	0,18	174	0,09
7	0,85	49	0,75	91	0,46	133	0,18	175	0,08
8	0,85	50	0,75	92	0,45	134	0,18	176	0,08
9	0,85	51	0,74	93	0,44	135	0,17	177	0,08
10	0,85	52	0,74	94	0,43	136	0,17	178	0,08
11	0,84	53	0,74	95	0,42	137	0,18	179	0,08
12	0,84	54	0,74	96	0,41	138	0,16	180	0,08
13	0,84	55	0,73	97	0,40	139	0,16	181	0,08
14	0,84	56	0,73	98	0,39	140	0,16	182	0,08
15	0,83	57	0,73	99	0,38	141	0,15	183	0,07
16	0,83	58	0,73	100	0,37	142	0,15	184	0,07
17	0,83	59	0,72	101	0,36	143	0,15	185	0,07
18	0,83	60	0,72	102	0,35	144	0,15	186	0,07
19	0,82	61	0,71	103	0,35	145	0,14	187	0,07
20	0,82	62	0,71	104	0,34	146	0,14	188	0,07
21	0,82	63	0,70	105	0,33	147	0,14	189	0,07
22	0,82	64	0,70	106	0,32	148	0,14	190	0,07
23	0,81	65	0,69	107	0,31	149	0,13	191	0,07
24	0,81	66	0,68	108	0,31	150	0,13	192	0,06
25	0,81	67	0,68	109	0,30	151	0,13	193	0,06
26	0,81	68	0,67	110	0,29	152	0,13	194	0,06
27	0,80	69	0,67	111	0,28	153	0,12	195	0,06
28	0,80	70	0,66	112	0,28	154	0,12	196	0,06
29	0,80	71	0,65	113	0,27	155	0,12	197	0,06
30	0,80	72	0,64	114	0,27	156	0,12	198	0,06
31	0,79	73	0,63	115	0,26	157	0,12	199	0,06
32	0,79	74	0,62	116	0,26	158	0,11	200	0,06
33	0,79	75	0,62	117	0,25	159	0,11	201	0,06
34	0,79	76	0,61	118	0,25	160	0,11	202	0,06
35	0,78	77	0,60	119	0,24	161	0,11	203	0,05
36	0,78	78	0,59	120	0,24	162	0,11	204	0,05
37	0,78	79	0,58	121	0,23	163	0,10	205	0,05
38	0,78	80	0,57	122	0,23	164	0,10	206	0,05
39	0,77	81	0,56	123	0,22	165	0,10	207	0,05
40	0,77	82	0,55	124	0,22	166	0,10	208	0,05
41	0,77	83	0,54	125	0,21	167	0,10	209	0,05

У цій таблиці l позначає вільну довжину стрижня, а $r = \sqrt{\frac{J}{\omega}}$ — найменший радіус інерції перекрою.

Таблиця 117. Коефіцієнт φ зменшення допустимої напруги на випадок подовжного згину за спрощеною формулою $\varphi = 1 - 0,004 \cdot \frac{l}{r}$ кол. Мостового бюро ЦУЗ.

$\frac{l}{r}$	φ	$\frac{l}{r}$	φ	$\frac{l}{r}$	φ
0	0,84	70	0,72	140	0,44
10	0,84	80	0,68	150	0,40
20	0,84	90	0,64	160	0,36
30	0,84	100	0,60	170	0,32
40	0,84	110	0,56	180	0,28
50	0,80	120	0,52	190	0,24
60	0,76	130	0,48	200	0,20

Таблиця 118. Коефіцієнти φ зменшення допустимої напруги на випадок подовжного згину за „Єдиними нормами 1930 г.“

$\frac{l}{r}$	Чавун φ	Сталь 3 φ	Сталь 5 φ	Спеціальна сталь φ
0	1,0	1,0	1,0	1,0
10	0,97	0,99	0,99	0,99
20	0,91	0,97	0,97	0,97
30	0,81	0,935	0,935	0,935
40	0,69	0,893	0,893	0,893
50	0,57	0,840	0,840	0,840
60	0,44	0,798	0,798	0,798
70	0,34	0,741	0,730	0,730
80	0,26	0,683	0,652	0,630
90	0,20	0,626	0,572	0,542
100	0,16	0,568	0,489	0,439
110	—	0,511	0,430	0,363
120	—	0,453	0,358	0,305
130	—	0,396	0,317	0,261
140	—	0,355	0,289	0,240
150	—	0,316	0,256	0,214
160	—	0,289	0,237	0,193
170	—	0,270	0,216	0,180
180	—	0,236	0,200	0,154
190	—	0,218	0,191	0,145
200	—	0,191	0,173	0,136

3. Стиснено-витягнені стрижні перевіряють за наведеними попереду формулами окремо для найбільшого розтяжного зусилля і окремо для найбільшого стисненого зусилля, керуючися тими самими основними допускними напругами.

4. Перевірка на згин. Допускню напругу беруть рівну основній допускній напрузі, тобто 1300, 1650 і 1950 $\kappa/\text{см}^2$ при роботі на основні обтяження і 1650, 2050 і 2400 $\kappa/\text{см}^2$, коли ураховують додаткові обтяження, і 1870 $\kappa/\text{см}^2$, перевіряючи на важкий поїзд суцільних конструкцій з сталі 3. Момент опору беруть W_{netto} , тобто для перекрою, ослабленого нютами, а момент від тимчасового обтяження множать на динамічний коефіцієнт, зазначений попереду.

Перевіряючи на відколювання за формулою $\frac{Q \cdot S}{J \cdot \delta}$, допускню напругу беруть рівну 0,75 основної напруги.

Допускна напруга на відколювання кг/см^2	Ст. 3	Ст. 5	Спеціальна сталь
Основна, коли чинять основні обтяження	975	1237	1462
Підвищена, як урахують додаткові обтяження	1237	1537	1800
Гранична для суцільних конструкцій при важкому поїзді	1402	—	—

Статичний момент і момент інерції перекрою беруть brutto. Поперечну силу від сторчового тимчасового обтяження множать на наведений попереду динамічний коефіцієнт.

Головні косі напруги перевіряють тільки тоді, як чинить постійне і тимчасове сторчове обтяження, помножене на наведений попереду динамічний коефіцієнт. Припускають основні 1300, 1650 і 1950 кг/см^2 і тоді, як перевіряють на важкий поїзд, 1870 кг/см^2 .

5. Перевірка на згин і подовжню силу. Дозволяється сумувати ту й ту напругу, і ця сума не має перевищувати наведених основних допускних напруг.

У випадку розтяжної і подовжньої сили, сумарна напруга

$$n = \frac{M}{W_{\text{netto}}} + \frac{S}{\omega_{\text{netto}}}$$

У випадку стискної і подовжньої сили, сумарну напругу розраховують за такими двома умовними формулами, припускаючи простий стиск або ж подовжній згин:

$$n = \frac{M}{W_{\text{netto}}} + \frac{S}{\omega_{\text{netto}}}$$

$$n = \frac{M}{W_{\text{netto}}} + \frac{S}{\varphi \cdot \omega_{\text{brutto}}}$$

В обох випадках момент M і силу S визначають двоюко: коли чинять основні обтяження і нормальна допускна напруга, або ж, ураховуючи додаткові обтяження при підвищеній допускній напрузі. Тимчасове сторчове обтяження множать на наведений попереду динамічний коефіцієнт $(1 + \mu)$. Коефіцієнт φ беруть найменший, коли навіть при цьому площина найменшої цупкості при подовжному згині і не збігається з площиною згину від моменту M .

6. Для противітрових і гальмових пов'язей за основне обтяження є вітер, гальмівна сила і власна вага пов'язей; через те, розраховуючи на них, беруть допускну напругу 1300, 1650, 1950 кг/см^2 . Ураховуючи додаткові зусилля в пов'язях, що постають через те, що на них впливають зусилля ферм, беруть 1650, 2050, 2400 кг/см^2 . Основні формули для напруги проти вітрових пов'язей при розтягу:

$$n = \frac{S_w + S_p + S_c}{\omega_{\text{netto}}} < 1300, 1650, 1950 \text{ кг/см}^2$$

$$n = \frac{S_w + S_p + S_c + S_t + S_\varphi}{\omega_{\text{netto}}} < 1650, 2050, 2400 \text{ кг/см}^2$$

тут S_w , S_p , S_φ — зусилля в стрижні пов'язей від вітру, власної ваги стрижня і від впливу ферм на пов'язі.

7. Коли суцільні трями або ферми злучені між собою наскрізними пов'язями і в площині цих пов'язей працюють як наскрізні ферми, то додаткові напруги від їх роботи як ферми поширюються тільки на той пояс, що до нього прикріплено пов'язь.

8. Коли розраховують ліварні (домкратні) трями, припускають основну напругу 2000 кг/см^2 для сталі 3 або 2400 кг/см^2 для сталі 5 підвищеної або 3000 кг/см^2 для спеціальної сталі.

9. Коли перевіряють напруги в елементах прогінної будівлі, що постають, як збирають міст, під впливом постійного обтяження мосту, основна допускна напруга дорівнює 1800 кг/см^2 для сталі 3 або 2250 кг/см^2 для сталі 5 підвищеної або 2700 кг/см^2 для спеціальної сталі.

10. Нюти.

Допускна напруга на зрізування $n_t = 0,8 \cdot R$

” ” на зім'яття двозрізних і однозрізних нют $n_b = 2 \cdot R$

” ” на відривання головки $n_s = 0,6 \cdot R$,

де R — основна допускна напруга у відповідних випадках обтяження.

Гранична основна допускна напруга для нют, як розраховувати наскрізні і суцільні елементи конструкції — 1700 кг/см^2 .

11. Опорні частини. Розраховуючи опорний тиск від сторчового тимчасового обтяження, ураховують динамічний коефіцієнт.

Допускні напруги в кг/см^2 на згин, стиск і зрізування для основних обтяжень.

М а т е р і а л	Механічні властивості		Допускна напруга кг/см^2		
	Тимчасовий опір при розриві кг/см^2	Відносне подовження при розриві	Згин	Стиск	Зрізування
Стальне литво Ст. Л. № 2 *)	більш як 5000	10%	1800	1800	1350
Сталь кована Ст. 5	5000—6000	14—18%	2000	2000	1500
Чавун	1000	—	250—500	750	200

Допускні напруги на зім'яття циліндричних і сферичних поверхонь.

М а т е р і а л	Допускні напруги на зім'яття кг/см^2		Модуль пружності кг/см^2
	при вільному дотиканні **)	при щільному дотиканні	
Стальне литво Ст. Л. № 2	7000	1300	2 100 000
Сталь кована Ст. 5	8000	2000	2 100 000

Примітка 1. Коли опорні частини мають один або два котки, напруги 7000 і 8000 кг/см^2 на зім'яття при вільному дотиканні можна збільшити на 500 кг/см^2 .

Примітка 2. Коли замість сталі Ст. Л. № 2 уживати литої сталі з тимчасовим опором розривові не меншим за 4500 кг/см^2 при подовженні не меншим за 8 %, можна взяти такі допускні напруги: при вільному дотиканні — 6000 кг/см^2 ; при щільному дотиканні — 1100 кг/см^2 .

12. Підферменики (підзв'язні) і муровання опор. Тиск від рухомого обтяження множать на динамічний коефіцієнт.

*) Тимчасово замість сталі Ст. Л. № 2 дозволено вживати литу сталь з тимчасовим опором при розриві не меншим за 4500 кг/см^2 і подовженням не меншим за 8%. (Ухвалено року 1928). Допускні напруги на згин і стиск = 1500 кг/см^2 і на зрізування — 1150 кг/см^2 .

**) Розраховуючи за Герцевою формулою.

Таблиця 119. Допускні напруги на підв'язні і муровання в кг/см², коли чинять тільки сторчові обтяження.

Коли прогін ферм	менший за 20 м	більший за 20 м
Тиск підпорного підкладня на підферменик, незалежно від його матеріялу	30	50
Тиск підферменика на переліжковий ряд з граніту або каменя з інших твердих порід	30	30
Теж на переліжковий ряд із вапняка	20	20
Тиск на муровання опори із звичайного бутового каменя з тимчасовим опором стискові не меншим за 300 кг/см ² на цементовому розчині не нижчому за 1:4	12	15
Те саме з бетону з тимчасовим опором не меншим за 150 кг/см ²	30	30

Уважають, що опір підфермеників відколюванню дорівнює 0,3 наведених у таблиці їх опорів стискові.

Таблиця 120. Допускні напруги у кам'яному мурованні за нормами ННШ (Техн. умови проєкт. кам. і бетон. мостів для залізниць, затверджені 16 листопада 1925 р.).

I. У мурованні склепінь і підпор на стиски при згині.

Яке муровання	Склад цементового розчину	Тимчасовий опір каменя R кг/см ²	Допускна напруга кг/см ²
Із штукowego каменя півчистого тесаня, коли глибина каменя не менша за 1/2 його довжини; шви завглубшки не більші як 15 мм	1:3	1000	80
Те саме, коли глибина каменя не менша за 1/2 його довжини	1:3	800	65
З грубо-околених у правильну форму каменів з відношенням розмірів 3:1	1:3	600	50
З постелистого добірного бутового каменя в прикол, коли камені завглубшки не менші за 20 см і глибина їх не менша за 1/4 їх довжини	1:4	400	35
З постелистого бутового каменя	1:4	400	25
Із звичайного бутового каменя	1:4	300	15
З клінкера (дзвінчака)	1:3	300	30
Із звичайної цегли	1:4	150	15
Теж	—	R=120до150	1/10 R
З бетону	—	200	40
Теж	—	150	30
Теж	—	R=120до150	1/6 R

Коли урахувати вплив температури і зступання бетону, можна ці напруги підвищувати до 30%.

II. На рівномірний стиск у мурованні склепінь і опор, що його вчиняє центрально-прикладена сила, допускні напруги, наведені в п. I, треба знизити на 20%.

III. Для високих опор при $\frac{h}{b} > 3,5$ (h — вишина, b — найменший поперечний розмір) допускна напруга в мурованні $R_h = \left(0,4 + 2 \frac{b}{h}\right) R$, де R — допускна напруга за п. I.

IV. На розтяг у склепіннях й опорах.

Від чину усіх зовнішніх сил	Кам'яне муровання	Бетонне муровання
не урахувуючи температури і зступання бетону .	до 2 кг/см ²	до 5 кг/см ²
ураховуючи температуру	" 5 "	" 8 "
ураховуючи температуру і зступання бетону . .	—	" 10 "

V. На зрізування муровання у склепіннях: кам'яного — 2 кг/см², бетонного — 4 кг/см².

Таблиця 121. Допускні напруги у кам'яному мурованні для споруд II-ої класу, тобто звичайних капітальних споруд, розрахованих на термін служби понад 40 років за „Єдиними нормами строительного проектування 1930 г“. У дальших трьох таблицях дано основні допускні напруги на стиск крайнього волокна при згині під впливом основних сил.

Допускна напруга на вісний стиск = 0,8 основної.

Допускна напруга на розтяг при згині = 0,12 основної, але не більша за 5 кг/см².

Допускна напруга на відколювання при згині = 0,10 основної.

Коли урахувувати випадкові сили, тоді допускні напруги збільшують на 30%.

а) Муровання з штуківих каменів.

М а т е р і я л	Розчин	Допускна напруга кг/см ²
1. Камінь порід середньої твердості грубо околений в правильну форму, коли його глибина не менша за $\frac{1}{3}$ довжини, з тимчасовим опором стискові не меншим за 450 кг/см ²	II.-цементовий 1 : 3	50
2. Камінь твердих порід півчистого тесання, коли глибина швів не перевищує 15 мм і глибина каменів не менша за $\frac{1}{3}$ довжини, з тимчасовим опором стискові не меншим за 600 кг/см ²	II.-цементовий 1 : 3	65
3. Камінь дуже твердих порід півчистого тесання, коли шви завгрубки не більші за 15 мм, а глибина каменів не менша за $\frac{1}{3}$ довжини, з тимчасовим опором стискові не меншим за 800 кг/см ²	II.-цементовий 1 : 3	80

Примітка. На поверхні грубо околених каменів можуть бути вибої завглибшки близько 2 см, а каменів півчистого тесання — вибої до 1 см, загальна ж площа вибоїв не більша за 50% постелі каменя.

б) Бутове мурування

М а т е р і я л	Р о з ч и н	Д о з у в а н н я	Д о п у с к . н а п р у г а кг/см ²
1. Каміння м'яких порід з пересічним тимчасовим опором стискові близько 200 кг/см ²	Вапняний	1:3 до 1:1	8
	Роман-цементовий	1:3	10
	Складний	1:1:9	10
	Портланд-цементовий	1:6	15
		1:4	
1:3		20	
2. Каміння порід середньої твердості і постелисте з пересічним тимчасовим опором стискові близько 350 кг/см ²	Вапняний	1:3 до 1:1	10
	Роман-цементовий	1:3	15
	Складний	1:1:9	15
	Портланд-цементовий	1:6	15
		1:4	
1:3		30	
3. Добірне постелисте каміння порід середньої твердості в прикол, коли grubина каменів не менша за 1/4 Їх довжини і не менша за 20 см, з тимчасовим опором стискові не меншим за 350 кг/см ²	Портланд-цементовий	1:6	25
		1:5	30
		1:4	35
		1:3	40

в) Мурування з штучного каміння (цегли, бетонітів тощо)

М а т е р і я л	Р о з ч и н	Д о з у в а н н я	Д о п у с к . н а п р у г а кг/см ²	
1. Порувата цегла з тимчасовим опором стискові близько 40 кг/см ²	Вапняний	1:3 до 1:1	7	
	Роман-цементовий	1:3	8	
	Складний	1:1:9	8	
	Портланд-цементовий	1:6	8	
		1:4	9	
2. Порожниста цегла з тимчасовим опором стискові близько 60 кг/см ²	Вапняний	1:3 до 1:1	8	
	Портл.-цементовий	1:7	9	
	Роман-цементовий	1:3	10	
	Складний	1:1:9	10	
	Портланд-цементовий	1:9	11	
1:4				
3. Цегла ОСТ 101 з тимчасовим опором стискові не меншим за 60—80 кг/см ² Бенонітові камені з тимчасовим опором стискові близько 70 кг/см ²	Вапняний	1:3 до 1:1	9	
	Портланд-цемент.	1:7	11	
	Роман-цементовий	1:3	12	
	Складний	1:1:9	12	
	Портланд-цементовий	1:6	12	
1:4		13		
4. Цегла ОСТ 101 підвищеної якості (залізняк) з тимчасовим опором стискові не меншим за 120 кг/см ² Силікатна цегла ОСТ 416 з тимчасовим опором стискові не меншим за 120 кг/см ²	Вапняний	1:3 до 1:1	11	
	Портланд-цемент.	1:7	14	
	Роман-цементовий	1:3	16	
	Складний	1:1:9	16	
	Портланд-цементовий	1:6	16	
		1:4		18
		1:3		20
5. Клінкер (дзвінчак) з тимчасовим опором стискові не меншим за 250 кг/см ²	Портланд-цементовий	1:6	25	
		1:4	30	
		1:3	35	

Таблиця 122. Допускні напруги для залізобетону в кг/см² за нормами НКШ (НТН) 1926 р.

1. Марка бетону	I	II	III	IV	V
2. Склад бетону (порт.-цем. за нормами НКШ)	1:1,5:3	1:2:4	1:2,5:5	1:3:6	1:4:8
3. 1 м ³ готового нормального бетону має містити портланд-цементу не менш, як кг	350	300	250	220	165
4. Тимчасовий опір бетону (віднесений до спробних кубіків: за 28 днів, як учинено, для жорсткого бутінованого бетону, за 35 днів — для пластичного і за 42 дні для литого) в кг/см ²	200	180	140	100	80
5. Допускна напруга бетону на простий центральний стиск ¹⁾ не більша ²⁾ за для монументальних споруд (1 класа) „ капітальних ³⁾ „ (2 класа) „ полегшеного типу ⁴⁾ „ (3 класа)	40 45 55	35 40 50	25 30 35	— 22 25	— 17 20
6. Допускна напруга бетону на згин або на комбінацію згину з стиском, не більша: для монументальних споруд „ капітальних ³⁾ „ „ полегшеного типу ⁴⁾ „	45 50 60	40 45 55	30 35 40	— 25 30	— 20 24
7. Допускна напруга бетону на відколювання: для монументальних споруд „ капітальних ³⁾ „ „ полегшеного типу ⁴⁾ „	4,0 4,5 5,0	3,5 4,0 4,5	3,0 3,5 4,0	— 3,0 3,5	— 2,5 3,0
8. Допускна напруга на зчіплення бетону з залізом ⁵⁾ та сама, що й на відколювання, із збільшенням її на 1 кг/см ²					
9. Допускна напруга для залізної арматури (риштунку) з литого заліза марок ст. 2 або ст. 3 ⁴⁾ : а) для споруд, що не зазнають атмосферних та інших шкідливих впливів: на розтяг подовж. і відігнутої арматури на розтяг вірвантів і відколюван. арматури б) для інших споруд: на розтяг основної арматури на розтяг вірвантів і відколюван. арматури в) у резервуарах, щоб забезпечити достатню водонепрохідність: на розтяг основної арматури на розтяг вірвант. і відколюван. арматури	1200 900 900 700 700 500	1200 900 900 700 700 500	1200 900 900 700 700 500	1200 900 900 700 700 500	1200 900 900 700 700 500
10. Коли урахують температуру, усі зазначені попередні напруги можна підвищити на 20%, а ураховуючи і температуру і зступання ⁶⁾ , на 40%, але будь-що-будь не вище за для бетону для заліза, для випадків зазначених у пункті: 9-а 9-б 9-в	75 1500 1100 900	70 1500 1100 900	55 1500 1100 900	— 1500 1100 900	— 1500 1100 900
11. Допускну напругу при подовжному згині (для стиску стоек або інших стиснених елементів, що розрахункова їх довжина перевищує більш як у 14 разів найменший поперечний розмір перекрою) знижують проти зазначених вище норм, помножуючи їх на коефіцієнт зменшення основної напруги φ ⁷⁾					

¹⁾ Для випадку, коли розрахункова довжина менша, ніж 14 разовий найменший розмір перекрою.

²⁾ Коли в межаховані ексцентриситет і місцевий згин, ці величини зникають.

³⁾ Коли в пристрої, що певшккоджають витяганню, стрижні загрубшкк 25 мм і менші на зчіплення не перевіряють. Подовжну арматуру, коли в відігнуті стрижні, на зчіплення перевіряють тільки на половину поперечної сили.

⁴⁾ Для інших марок допускні в арматурі напруги підвищують: для сталі 4 — на 15%, і для сталі 5 — на 30%.

⁵⁾ У пп. 1 до 5 додочно вплив температури і зступання бетону не у аховано, але динамічні коефіцієнти вже запроваджено. Коли урахують, як впливають температура і зступання, перевіряють так само й не ураховуючи цього.

⁶⁾ Мости під залізницю, а так само відповідальні споруди спеціального призначення, належать до 2-ої класи мости під звичайний шлях до 2 і 3 класи, залежно від розряду шляху і значення мосту; цивільні споруди до 3-ої класи

⁷⁾
$$\varphi = \frac{1}{1 + 0,0001 \left(\frac{l}{r}\right)^2}$$

Таблиця 123. Допускні напруги в бетоні і залізобетоні для споруд II класу, тобто звичайних капітальних споруд, розрахованих на термін служби понад 40 років за „Єдиними нормами строительного проектування 1930 г.“.

Бетони, що їх застосовують у спорудах, поділяють на 5 марок. Марки характеризуються величинами тимчасового опору стискові за 28 днів, наведеними у дальшій таблиці.

Тимчасовий опір стискові в кг/см^2 за 28 днів.

Консистенція й умови вироблення	Форма зразка	М а р к а				
		1	2	3	4	5
Жорсткий у лаборат. умовах	Куб. боки 20 або 30 см	200	180	140	100	80
Пластичний і литий в умовах будівництва	Куб. боки 20 або 30 см	130	110	90	65	45
	Трем зал.-бет. $7 \times 10 \times 220 \text{ см}$	175	150	120	—	—

Допускні напруги в кг/см^2 у бетонних спорудах II-ої класу.

Я к а н а п р у г а	М а р к а				
	1	2	3	4	5
Стиск при згині і вісний:					
основний	40	35	30	20	15
ураховуючи температуру	48	42	36	24	18
і зступання	56	50	42	35	21
Розтяг при згині:					
основний	5	4,5	3,5	2,0	1,5
ураховуючи температуру	6	5,5	4	1,8	1,5
і зступання	7	6,5	4,5	2,1	1,8
Відколювання при згині і при крутінні	5	4,5	3,5	2,5	2,0
Зрізування безпосереднє	9	8	6,5	4,5	3,5

При вісному стискові у випадку $3 \leq \frac{l}{h} \leq 10$, розрахункове обтяження підвищують залежно від відношення $l:h$ або $l:d$, множачи на коефіцієнт „ k_2 “. Величину цього коефіцієнта визначають за формулою:

$$k_2 = 1 : \left(0,4 + \frac{2h}{l} \right)$$

Вартості k_2 , що відповідають $l:h$ від 3 до 10 і $l:d$ від 2,5 до 9 дає така таблиця:

$\frac{l}{h}$	3	4	5	6	7	8	9	10
$\frac{l}{d}$	2,5	3,4	4,2	5,3	6,3	7,0	8,0	9,0
k_2	1,00	1,11	1,26	1,36	1,46	1,54	1,61	1,67

l — розрахункова довжина стисненого елемента в см;
 h — найменший бік прямокутного перерізу елемента в см;
 d — діаметр круглого перерізу елемента в см.

Допускні напруги в залізо-бетонних спорудах II-ої класи

Рід напруги бетону	М а р к а		
	1	2	3
Стиск вісний при $\frac{l}{h} \leq 14$	50	45	35
Стиск при згині:			
основний	60	50	40
ураховуючи вітер	70	60	48
" " температуру і зступання	90	75	60
коло опор нерозрізних трямів і в безтрамових перекриттях, розрахованих методами теорії пружності (Лево, Маркус)	70	60	55
Головні розтяжні напруги при згині і крутінні	3	2,5	2
Зчиплення бетону з залізом			
Розтяг вісний (у стінках резервуарів)	12	10	8

При вісному стиску коефіцієнт k_2 зведення до основної допускної напруги беруть із дальшої таблиці, складеної за формулою: $k_2 = 7,9268 + 0,000139 \left(\frac{l}{r_u}\right)^2$.

$\frac{l}{h}$	Відсотковий уміст заліза				
	1%	1,5%	2%	2,5%	3%
16	1,110	1,095	1,042	1,072	1,062
18	1,212	1,193	1,197	1,163	1,152
20	1,326	1,302	1,282	1,266	1,251
22	1,452	1,423	1,399	1,379	1,361
24	1,590	1,555	1,527	1,503	1,482
26	1,740	1,699	1,666	1,637	1,613
28	1,902	1,854	1,815	1,783	1,755
30	2,076	2,021	1,977	1,939	1,907

l — розрахункова довжина стисненого елемента;

h — найменший бік прямокутного перекрою елемента;

r_u — радіус інерції перекрою залізобетонного елемента, що його діставмо з r_u^0 і неріштункованого елемента за формулою

$$r_u = r_u^0 \frac{1 + 26,88 \alpha}{1 + 14 \alpha},$$

що в ній: α — коефіцієнт ріштункування, тобто відношення перекрою f_{oc} подовжньої арматури (ріштунку) до перекрою F не ріштункованого елемента, або $\alpha = f_{oc} : F$.

Залізна арматура.

(Сталь 3) при середній границі течкості 2400 кг/см².

Розтяг вісний і при згині (у роб. арматурі, нахилений і вірвантах):

основний	1250 кг/см ²
ураховуючи вітер	1500 "
" " температуру і зступання	1600 "

Високосортна сталь.

Розтяг вісний і при згині (основний) — 0,5 R_m , де R_m — границя течкості.

Таблиця 124. Допускні тиски на ґрунт за нормами НКШ. (Техн. умови проєкт. і споруд. кам'ян. і бетон. мостів, затверджені 16 листопада 1925 р. Випуск 29 НТК). Тиск на ґрунт, коли підмурок закладено завглибшки до 2,5 м від поверхні землі, не має перевищувати:

для мергелястого сухого ґрунту	5 кг/см ²
„ „ вологого ґрунту	3 „
„ глинястого сухого щільного ґрунту	5 „
„ „ вологого „ „	2 „
„ „ „ слабого „	1 „
„ нарінку і грубого піску	6 „
„ піску сухого, густо-злеглого	4 „
„ „ „ чистого	2 „
„ скелі ¹⁾ твердої суцільної	30 „
„ „ середньої якості	15 „
„ „ слабкої	8 „

Закладаючи підмурок глибше, як на 2,5 м, зазначені попередю допускні тиски можна підвищувати, але не більш, як на

- а) заглиблюючися в ґрунт від 2,5 до 5 м, на 0,10 кг/см² на кожен м глибини, рахуючи від поверхні ґрунту, або, коли перетинається водотоки, — від межени;
- б) заглиблюючись понад 5 до 10 м — на 0,20 кг/см² на кожен метр глибини понад 5 м;
- в) заглиблюючись понад 10 м — на 0,25 кг/см² на кожен метр глибини понад 10 м.

Таблиця 125. Допускні тиски на ґрунт за нормами НКВС 1925 р.

Мул, торф	0
Рослинна земля	0,5
Волога глина залежно від того, як її насичено водою	0,5—2
Суха глина, суглинок	3—4
Густий мергель	3—5
Дрібний пісок, насичений водою	0,5—3
Дрібний густо-злеглий сухий пісок	3—5
Густо-злеглий грубий пісок	4—7
Густо-злеглий нарінок	5—8
М'які кам'яні породи	7—25
Тверда скеляста основа	20—50

Примітка: За надійний материк слід уважати нерозмивні ґрунти, що допускають, згідно з зазначеними попередю даними, обтяження не менше, як 3 кг/см² і мають глибину шару не меншу за 3 м. Для зазначених у таблиці надійних материків нижчі границі допускних обтяжень належать до випадків, коли підмурки закладають завглибшки до 2 м, вищі — до тих випадків, коли підмурки закладають 4—5 м завглибшки від поверхні землі.

¹⁾ Незалежно від глибини закладення, при умові, що звітрілий шар знято.

Таблиця 126. Допускні тиски на ґрунт за „Єдиними нормами
строительного проектирования 1930 г.“Допускні тиски на ґрунт, коли закладено завглибшки 2 м нижче
від поверхні землі.

Який ґрунт	Шар ґрунту нижче від сідки підмурку завглибшки не менший за 4	Допускний тиск в кг/см ²	
		Коли ґрунт дуже вологий і мокрий	Коли ґрунт сухий, або з природною вологістю
Глинясті ґрунти			
Слабий глинястий ґрунт, суглинок з мулом і дрібними органічними домішками	—	1,0	1,5
Глинястий ґрунт, суглинок, середньої густини . .	2	2,0	2,5
Густо-злегла глина і суглинок	2	2,5	3,0
Те саме	4	3,0	3,5
Густо-злегла глина і суглинок, мергель середньої густини	3	3,5	4,5
Особливо густа глина	4	4,0	5,0
Дуже твердий глинястий ґрунт з кам'яним підґрунтям (юрська глина)	4	4,5	6,0
Піщані і наріністі ґрунти			
Пісок дрібний з домішкою мулу	1	0,75	1,0
Пісок дрібний чистий	1	1,0	1,5
Пісок дрібний густий	1	1,5	2,0
Пісок середньої густини й густини	1	2,0	2,5
Теж піддушений	1	1,5	2,0
Пісок середньої густини	2	2,5	3,0
Наріністий ґрунт	2	3,0	3,5
Пісок грубий, густо-злеглий	4	3,5	4,5
Нарінок середньої густини, густо-злеглий	4	4,0	5,0
Нарінок грубий, густо-злеглий	5	5,0	6,0
Скельні ґрунти			
М'яка скеля й суцільні породи слабого каменя		от 8 до 12	
Пісковики й вапняки середньої твердості		„ 12 „ 18	
Скельні породи, особливо тверді, суцільні		„ 20 „ 40	

Таблиця 127. Тиск на піщаний ґрунт під биками мостів із кесонною основою. Визначаючи тиск на ґрунт, не урахувано вагу витісненої води і тertia стінок бика. Вагу муровання

$$\text{узятю} = 2,2 \frac{m}{m^2}$$

Де міститься міст	Закладено, рахуючи від межени, завглибишки	Рівномірний тиск на ґрунт	Бик від рейок до слідки заввишки	Площа кесонної основи	Власна вага бика	Найбільший тиск від ферм на бик	Який ґрунт
	м	кг/см ²	м	м ²	т	т	
П. Бог Гуманської зал.	4,7	5,1	22,8	63	2550	687	пісок
Дніпро Дніпропетрівське	7,7	4,5	21,3	61,4	2051	701	пісок, нарінок
Ворона Тамбов—Камішин	9,6	3,4	17,8	41,6	1140	268	пісок
Ворона " "	9,6	3,5	17,8	46,7	1175	485	"
Хопер " "	9,6	3,9	17,4	41,5	1270	388	"
Хопер " "	10,7	4,4	20,6	46,7	1470	620	пісок густий
Горинь Вільна—Рівне	10,7	3,6	16,6	43,7	1090	473	пісок
Бітюр	10,7	4,5	16,1	52,8	1574	829	"
Случ Вільна—Рівне	10,7	4,4	17,9	43	1510	401	"
Німан	10,7	4,6	18,4	41	1480	401	2/3 пісок, далі глина
Ока коло Муром	11,7	5,2	36,2	166,1	6985	1708	пісок
Москва Моск. Округ	12,3	6,2	28,8	71,0	3490	897	піскувата глина
Вовча Катерининська	13,0	6,3	17,5	45	2040	801	пісок з глиною
Дніпро " "	14,1	4,8	27,9	63,7	2350	701	пісок, нарінок, глина
Караї Тамбов. Камішин	14,9	4,5	23,8	46,7	1715	382	пісок
Мокша Рязань—Казань	14,9	5,5	26,0	68,3	3311	552	мулуватий пісок
Москва Моск. Округ	14,9	6,7	31,0	106,0	5560	1447	піскувата глина
Біла Самара—Златоуст	16,0	7,0	41,7	131,0	8117	1073	пісок
Вел. Іргіз Єршов—Нік.	16,0	4,3	33,5	62,0	3040	402	"
Дніпро Дніпропетрівське	16,4	5,5	30,0	63,7	2777	701	пісок, нарінок, глина
Десна Гомель—Брянськ	16,6	6,3	28,0	56,4	2841	731	пісок, чорна глина
Сир-Дар'я Самарканд	17,1	7,3	25,5	51	3040	687	пісок
Медведіца Акт.—Баланд	17,1	5,8	28,5	46,6	2220	470	"
Дніпро Лунинець—Гомель	17,3	8,6	27,5	41,0	2863	646	пісок і глина
Цна Рязань—Казань	18,1	6,7	32,0	89,6	5127	829	мулуватий пісок
Березина Подільська	18,1	7,3	26,6	74,0	3964	1413	пісок
Волга коло Ярославля	18,4	6,6	46,6	167,4	8748	2265	сірий пісок з глиною
Тобол. Зах.-Сибірська	18,8	6,3	33,9	121,0	6579	1074	мулуватий пісок
Дін на 264 версті	19,2	6,3	—	54,1	2848	541	—
Дніпро Київ—Поділ	21,3	8,4	39,2	141,7	9123	2790	пісок
Дніпро коло Черкас	22,4	8,8	38,2	121,9	8506	2190	густий пісок
Прип'ять Подільська	22,4	8,8	35,9	79,5	5584	1413	пісок

Таблиця 128. Тиск на глинястий ґрунт під биками мостів із кесонною основою. Визначаючи тиск на ґрунт, не ураховувано вагу витісненої води і тертя стінок бика. Вагу муровання

$$\text{узято} = 2,2 \frac{m}{M^3}.$$

Де міститься міст	Закладено, рахуючи від межени, зав-глибини	Рівномірний тиск на ґрунт	Бик від рефок до спідки заввишки	Площа кесонної основи	Власна вага бика	Найбільший тиск від ферм на бик	Який ґрунт
	м	кг/см ²	м	м ²	т	т	
Медведіца Тамбов—Каміш.	9,6	3,6	22,3	41,6	1180	338	глина
Медведіца	10,6	4,2	23,4	46,7	1360	623	"
Прип'ять Вільна — Рівне .	10,6	4,7	21,3	41,0	1453	473	суглинок
Бог Берестя — Холмської .	12,6	4,6	17,1	43,7	1332	649	суглинок
Пенза Пенза — Сердобол. .	12,8	4,6	22,7	46,6	1675	470	густа глина
Онон Забайкальська . . .	13,6	6,2	28,4	98,5	4800	1301	сіра глина
Іртиш Зах.-Сибірська . . .	16,4	6,3	35,8	112,0	6067	965	мулвата глина
Сура Арзамас — Шіхрани .	16,8	6,3	38,2	123,8	6510	1340	глина
Сура Рязань — Казань . .	18,8	5,8	34,8	91,0	4593	672	мулвата глина
Нева Охтенський міст . .	23,5	9,6	—	—	—	—	наметнева глина
Нева Троїцький міст . . .	23,5	11,8	—	—	—	—	" "
Нева Літейний міст	—	15,0	—	—	—	—	" "
Бузан Астраханська . . .	28,8	7,7	39,0	77,9	5202	2190	—

§ 13. Вага сталених мостів під залізницю.

Щоб заздалегідь визначити вагу ферм, можна користуватися такими способами. I спосіб (найпростіший) полягає в тому, що користуються готовими таблицями ваги ферм різних прогонів. II спосіб дає змогу розрахувати вагу проєктованої ферми за вагою ферми, що вже існує, тоді, коли прогоном, системою і конструкцією ці ферми не відрізняються одна від одної і різниця між ними полягає тільки щодо розрахункових обтяжень порівнюваних ферм. III спосіб полягає в тому, що застосовують формулу Стрелецького, виведену із загальної формули теоретичного обсягу ферм. У IV способі ми виходимо із зусиллів в усіх елементах ферми, визначаємо їх теоретичну вагу і множимо їх на конструктивні коефіцієнти. V спосіб застосовують, коли відомі перекрої і чисті ваги усіх стрижнів ферми. Множачи ці ваги на будівельні коефіцієнти, дістаємо повну вагу ферми.

I-й спосіб. Визначення ваги ферм за таблицями. Для залізничних мостів з трьох-розрізними фермами різних прогонів можна користуватися такими таблицями ваги, що відповідають нормам 1884, 1896, 1907, 1921 і 1925 років.

Таблиця 129. Подовжинна вага одноколієхних залізничних мостів, розрахованих за нормами 1884 р.

Мости з їздою гороу					Мости з їздою низом				
Отвір у проєкті саж.	<i>l</i> розрахунковий проєкт ферм <i>м</i>	Постійне обтяження $p = \alpha \cdot l + F$ в кг на подовж. <i>м</i> мосту			Отвір у проєкті саж.	<i>l</i> розрахунковий проєкт ферм <i>м</i>	Постійне обтяження $p = \alpha \cdot l + F$ в кг на подовж. <i>м</i> мосту		
		Для ферм та їх пов'язей <i>а</i>	Переїзна частина <i>F</i>				Для ферм та їх пов'язей <i>а</i>	Переїзна частина <i>F</i>	Тор *)
			Залізні подовж. і пер. трями кг на п. <i>м</i> мосту **	Тор *)					
Мости з дерев'яною переїзною частиною.									
1	2,7	101,2	18	376	4	9,2	52,0	492	374
2	4,8	85,5	34	415	5	11,5	61,1	724	416
3	6,9	70,0	45	413	10	22,8	39,8	618	442
4	9,2	65,6	45	402	15	33,3	34,2	558	412
5	11,5	58,8	39	425	20	44,5	37,9	638	449
6	13,8	53,9	41	422	25	55,1	38,3	641	429
7	15,8	45,5	58	386	30	66,1	36,7	678	422
8	18,2	46,0	44	417	35	78,0	39,7	607	377
10	22,8	43,3	39	452	40	87,5	42,2	721	455
12	27,0	39,1	48	482	50	109,2	42,6	698	484
15	33,1	40,2	35	471					
20	44,5	37,2	43	457					
Мости з залізною переїзною частиною.									
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					

*) Сюди ж зачислено вагу поруччів, а так само кутівок і прогончів, щоб прикріплювати підрейкові перечки.

**) Тор складається з рейок і контррейок, з помосту й дерев'яних перечок.

На підставі таблиці 115 постійне обтяження мосту обчислюють з рівняння:

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

позначаючи:

- p* — в кг на подовж. *м* мосту — постійне обтяження, тобто вагу залізної прогінної будівлі й дерев'яного тору, але без ваги опорних частин.
- l* — в *м* — розрахунковий проєкт ферм.
- а* — коефіцієнт, що залежить від прогону, обтяження тощо.
- $\alpha \cdot l$ — в кг на подовж. *м* мосту — вага обох ферм і пов'язей між ними.
- F* — в кг на подовж. *м* мосту — вага залізних і дерев'яних частин переїзної частини.

Таблиця 130. Подовжинна вага одноколієних залізничних мостів, розрахованих за нормами 1896 року.

Тип фeрм	Розрахун. прогін фeрм м	Прогін фeрм до їх ви- шини	Від- даль між осями фeрм м	Подовжинна вага металу кг на подовж. м мосту					Вага рейок, пере- чок, по- мосту кг на подовж. м мосту	Повне постійне обтяження
				обох фeрм	пов'я- зей фeрм	пере- їзної ча- стини	опор- них ча- стин	Усього		
1. Мости з їздою горою.										
Суцільні	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	785
	6,9	8,00	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
Наскрісні параболічні	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	
Наскрісні залізні і пол. трами	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. Мости з їздою низом.										
Суцільні	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
Наскрісні з рівнобіжними полями	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	
Наскрісні з криволі- нійним 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	

Таблиця 131. Подовжинна вага одноколіїних залізничних мостів, розрахованих за нормами 1907 року.

Тип Ферм	Розрахун. прогін ферм м	Про- гін ферм до їх ви- пини м	Від- даль- між осями ферм м	Подовжинна вага металу кг на подовж. м мосту					Вага рейок, пере- чок, по- мосту кг на подовж. м мосту	Повне постійне обтяження
				обох ферм	пов'я- зей ферм	пере- ївної ча- стини	опор- них ча- стин	Усього		
1. Мости з їздою горою.										
Суцільні	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	1003	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	
Наскрізнi	18,2	7,7	2,05	1033	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
Наскрізнi залиш. под. і пол. трями	44,4	6,58	2,75	1771	174	536	145	2626	566	3047
	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. Мости з їздою низом.										
Суцільні	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
Наскрізнi з рівно- біжними поясами	18,0	6,0	5,5	1039	51	803	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	
Наскрізнi в криволинійним поясом	74,6	5,59	5,6	2854	461	777	190	4292	698	4800
	78,0	6,0	5,63	2301	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	6,83	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	

Таблиця 132. Подовжинна вага одноколіїних залізничних мостів, розрахованих за нормами 1921 р. 1) в кг на подовж. м обох ферм.

Тип стінки ферм	1921 рік (I схема)					1921 рік (II схема)				1921 рік (III схема)			
	Прогін I м	Обидві ферми і пов'язі	Трами переїзної частини	Дерев'яний поміст	Усього P кг под. м	Обидві ферми і пов'язі	Трами переїзної частини	Дерев'яний поміст	Усього P кг под. м	Обидві ферми і пов'язі	Трами переїзної частини	Дерев'яний поміст	Усього P кг под. м
Мости з їздою горою.													
Суцільна	2,5	545	—	845	1390	425	—	670	1095	365	—	630	995
	3,8	530	—	845	1375	420	—	670	1090	355	—	630	985
	4,7	545	—	845	1390	425	—	670	1095	370	—	630	1000
	5,9	590	—	845	1435	460	—	670	1130	390	—	630	1020
	7,0	620	—	845	1465	485	—	670	1155	420	—	630	1050
	9,2	790	—	845	1635	590	—	670	1260	500	—	630	1130
	10,9	940	—	845	1785	680	—	670	1350	575	—	630	1205
	13,9	1150	—	845	1995	855	—	670	1525	725	—	630	1355
	18,3	1505	—	845	2350	1130	—	670	1800	960	—	630	1590
	21,7	1765	—	845	2610	1300	—	670	1970	1105	—	630	1735
а	24,6	2035	—	845	2880	1530	—	670	2200	1270	—	630	1900
	39,6	2705	—	845	3550	1830	—	670	2500	1595	—	630	2225
Мости з їздою низом.													
а	22,8	1633	1032	815	3480	1160	740	640	2540	965	620	600	2185
	44,5	2410	1040	815	4265	1690	760	640	3090	1445	620	600	2665
	65,88	3390	925	815	5130	2390	670	640	3700	2130	540	600	3270
	76,8	3800	930	815	5545	2680	660	640	3980	2410	540	600	3550
	87,6	4425	1130	815	6370	3195	830	640	4665	2880	670	600	4150
	109,2	5411	1104	815	7330	3920	795	640	5355	3621	654	600	4875
	126,0	6366	1304	815	8485	4605	965	640	6210	4297	793	600	5690
	145,6	8255	1790	815	10860	6130	1275	640	8045	5660	1050	600	7310
	158,4	9530	2780	815	13125	7155	2000	640	9795	6605	1640	600	8845

1) Див. статтю інж. Нілендера в журн. „Техника и Экономика“ за 1924 р. № 2.

Таблиця 133. Подовжинна вага залізничних мостів, спроектованих за схемою Н 1921 р. Мост. бюро ЦУЗАЛга.

Тип ферм	Розрах. прогін ферм м	Прогін ферм до їх вишини	Віддаль між осями ферм м	Подовжинна вага металу кг на подовж. м мосту					Вага рейок, перешок, по-мосту кг на под. м мосту	Повне постійне обтяження	Скільки колій
				обох ферм	пов'язей ферм	переїзної части-ни	опорн. ча-стин	Всього			
Мости с Уздою гороу.											
Судільні	9,5	7,92	2,0	646	121	55	74	900	800	1622	Одна колія
	11,75	7,8	2,0	804	110	56	74	1044	800	1770	
	14,1	7,77	2,0	920	147	56	79	1202	800	1923	
	18,2	7,93	2,1	1175	152	56	164	1547	785	2168	
	23,0	7,92	2,1	1543	165	56	144	1908	794	2558	
	27,0	9,0	2,1	1797	161	55	154	2167	800	2813	
Наскрієні	27,0	6,75	2,2	1347	113	62	152	1674	860	2382	Одна колія
	30,3	6,06	2,2	1543	178	90	146	1957	781	2592	
	33,6	6,72	2,2	1632	200	61	159	2052	878	2771	
	34,02	6,80	2,2	1624	294	84	151	2053	785	2687	
	45,0	7,5	3,0	1939	259	679 ¹⁾	128	3005	766	3643	
	56,0	7,0	5,7	4673	513	937	270	6393	1556	7679	
56,0	7,0	5,7	4356	495	942	270	6063	1556	7349		
Мости з Уздою низом.											
Судільні	18,2	8,66	4,8	1160	100	760	128	2148	770	2790	Одна колія
	23,0	10,0	5,0	1582	93	786	224	2685	846	3307	
Наскрієні	27,0	7,3	5,4	1310	126	826	157	2419	774	3036	Одна колія
	33,6	4,8	5,5	1294	274	827	151	2546	758	3153	
	45,0	5,48	5,5	1935	353	802	175	3265	740	3830	
	55,0	5,98	5,5	2197	364	854	172	3587	768	4183	
	66,0	6,0	5,6	2519	420	850	159	3948	762	4541	
	70,2	6,1	5,7	2875	442	911	123	4351	789	5017	
	76,8	6,0	5,7	3007	459	912	166	4544	769	5147	
	87,6	5,68	5,75	3403	513	906	155	4977	763	5585	
	109,2	6,07	6,1	4427	547	999	127	6100	753	6726	
	126,0	6,3	6,8	5647	702	1116	179	7644	778	8243	
Наскрієні	109,2 ²⁾	—	—	7673	1369	2529	315	11886	1450	13021	Дві колія
	113,12	5,65	10,0	7679	1490	2176	305	11350	1450	12495	
	120,96	5,76	10,0	7698	1179	2178	231	11286	1450	12505	
	120,96 ³⁾	5,76	9,85	5498	1132	1866	220	8716	1435	9931	

1) Переїзна частина з залізними подовжними й поперечними трямами.

2) Міст розраховано на схему У 1925 р.

3) Міст спроектовано з кременястої сталі.

Таблиця 134. Подовжина вага одноколієхних залізничних мостів з наєрізними фермами, спроектованих під керівництвом Н. С. Стрелецького для нормального поїзду 1925 р. за схемою Н і за допускними напругами 1921 р.

Тип ферм		Розрах. прогін ферм м	Прогін ферм до їх висини	Віддаль між осями ферм м	Подовжина вага металу кг на подовж. м мосту				Вага рейок, перерізок і по мосту	Повне постійне обтяження	
Гратник	Поєси				Усього	обох ферм	пов'язей ферм	перерівної частини і поручів			опорних частин
		Мости з їздою низом.									
трикутний з по-чінками	полігональний	27,0	6,42	5,30	1099	56	736	104	1995	774	2665
	рівнобіжні	33,2 44,6	5,2 5,24	5,50 5,50	1427 1760	284 308	873 815	116 95	2700 2978	758 740	3342 3623
трикут. з слід-німи шпирів-лями (підсилк.)	полігональний	55,1	5,51	5,50	2151	378	757	168	3454	768	4054
	горішній поєс	66,0	5,77	5,60	2405	323	795	135	3658	762	4285
		76,8	5,50	5,70	3022	361	920	159	4462	769	5072
		87,5	5,50	5,75	3198	451	910	131	4690	763	5322
		109,2 158,4 ¹⁾	6,0 6,34	6,10 9,0	3975 6842	488 854	941 1138	126 241	5530 9075	753	6157
Мости з їздою гороу.											
Двогратч. сист. Діца без под. і попер. трямів		27,0	6,75	2,20	1362	259	49	152	1822	860	2530
		33,6	5,60	2,20	1460	173	44	138	1815	878	2555

Таблиця 135. Вага у тоннах прогінної будівлі одноколієхних залізничних мостів із суцільними фермами, не рахуючи ваги рейок, перерізок і помосту, що становить 580—800 кг на подовж. м мосту

Отвір мосту		Їзда гороу				Їзда низом			
		За нормами				За нормами			
м	саж.	1884 г.	1896 г.	1907 г.	1925 г.	1884 г.	1896 г.	1907 г.	1925 г.
2	1	—	1,2	1,2	—	—	—	—	—
4	2	2,7	2,5	3,6	—	—	—	—	—
7	3	4,9	4,4	4,5	—	—	—	13,2	—
8	4	7,4	6,5	6,6	8,5	—	—	—	—
11	5	9,8	9,5	9,9	12,3	—	13,6	16,9	—
13	6	12,4	13,1	15,2	16,8	—	17,0	—	—
15	7	15,2	17,7	20,1	—	23,4	23,7	—	—
17	8	18,0	19,5	25,1	23,1	27,3	32,0	33,2	39,2
21	10	24,5	—	35,7	43,9	37,6	50,7	—	61,9
25,5	12	—	—	—	58,5	—	—	—	—

¹⁾ Проектуванням керував І. П. Прокоф'єв.

Таблиця 136. Вага у тоннах прогінної будівлі одноколіїних залізничних мостів з наскрізними фермами, не рахуючи ваги рейок, перекон і помосту, що становить 580 — 800 кг на подовж. м мосту.

Отвір мосту		Іздагорою				Ізданизом			
		Занормами				Занормами			
м	саж.	1884 р.	1896 р.	1907 р.	1925 р.	1884 р.	1896 р.	1907 р.	1925 р.
17	8	16,0	19,5	29,1	—	26,2	32,0	40,2	—
21	10	23,4	31,4	43,0	—	34,8	38,4	51,4	—
26	12	29,8	36,8	60,6	49,0	—	—	73,0	65,2
32	15	45,1	63,1	78,8	68,9	66,6	67,5	92,9	85,6
43	20	93,5	100,0	126,3	135,0	106,7	118,4	154,9	147,0
53	25	146,9	154,9	199,4	357,5 ¹⁾	151,6	149,2	178,9	197,3
64	30	220,1	207,9	—	—	205,2	248,8	258,9	260,0
75	35	270,3	—	—	—	288,9	262,8	358,5	349,0
85	40	398,6	344,0	—	—	386,1	365,6	441,4	436,0
107	50	563,5	—	—	—	563,5	455,7	574,8	666,0

II-й спосіб, заснований на пропорційності між вагами двох ферм однакового прогону.

Коли проєктована форма прогону, системою і конструкцією мало відрізняється від ферми, що вже існує, для якої відома точна вага, тим часом, розрахункові обтяження обох ферм відрізняються поміж собою, то можна припустити досить точно, що подовжинна вага проєктованої ферми відноситься до подовжинної ваги ферми, яка існує, як повне подовжинне обтяження проєктованого мосту до повного подовжинного обтяження мосту, що існує.

Запровадьмо такі позначення:

Обтяження в кг на подовжинний м мосту	для проєктованого мосту	для мосту, що існує
Подовжинна вага ферм	q_x	q
Подовжинна вага переїзної частини і пов'язей між фермами .	F_x	F
Подовжинне тимчасове рівномірне обтяження ²⁾	k_x	k
Повне подовжинне обтяження	$q_x + F_x + k_x$	$+F + k$

Згідно з сказаним попередню, $\frac{q_x}{q} = \frac{q_x + F_x + k_x}{q + F + k}$,

звідки $q_x = \frac{F_x + k_x}{F + k} q$.

За цією формулою можна розрахувати відшукувану вагу q_x проєктованої ферми, коли інші величини відомі. На точність наслідку найбільше впливає різниця щодо прогону порівнюваних ферм.

¹⁾ Під дві колії.

²⁾ Еквівалентне обтяження для моментів на $1/4$ прогону.

Ш-й спосіб. Визначення ваги ферм за формулою Стрелецького¹⁾, виведеною із загальної формули теоретичного обсягу ферм. За цією формулою можна визначити вагу ферм, як залізничних, так і шосейних мостів. Перший член формули показує, як впливає на вагу ферм тимчасове обтяження, а другий член — як впливає постійне обтяження.

$$g_{\phi} = \frac{kA + (g_n + g_c) B}{\frac{R_o}{\gamma}} \cdot L = B \cdot L$$

- g_{ϕ} у т на подовж. м мосту — вага ферм,
- g_n " " " " " — вага переїзної частини²⁾,
- g_c " " " " " — вага пов'язей ферм,
- k " " " " " — тимчасове еквівалентне обтяження, помножене на динамічний коефіцієнт.

L у м — розрахунковий прогін ферм,

R_o у т на м² — основна допускна напруга на сталі,

γ — питома вага сталі,

A, B — характеристики ваги ферм (абстрактні числа).

Пересічні величини характеристик A і B .

Система ферм	A	B
Трикутні ферми	3,4	3,4
Трикутні-нерозрізні ферми	3,7	2,9
Луківні ферми з стрілою піднятку $f = \frac{1}{6} L$	2,5	1,5
Трикутні-консольні ферми при найвигіднішій довжині консолей = 0,20—0,25 довжини безсуставного прогону і при однакових прогонах		
у безсуставних прогонах двоконсольних ферм	4,5	2,7
" " " " " одноконсольних ферм	4,5	3,2
у суставних прогонах, що складаються з двох рівних консолей і висної ферми	2,6	2,6

Вага залізних трямів переїзної частини

$$g_n = (k_{\sigma} + p_{\sigma}) \frac{n \cdot \lambda}{\alpha} + (k_n + p_{\sigma}) \frac{d}{\beta}$$

- g_n у кг на подовж. м мосту — вага подовжних і поперечних трямів,
- k_{σ} " " " " " " — еквів. тимч. обтяження для под. трямів,
- k_n " " " " " " — еквів. тимч. обтяження для попер. трямів,
- p_{σ} " " " " " " — постійне обтяж. на 1 п. м попереч. тряму,
- λ " м — довжина панелі,
- n — число подовжних трямів у панелі,

$d = \frac{M_n}{(k_n + p_{\sigma}) \lambda}$, де M_n згинний момент поперечного тряму. В одноконсольних залізничних мостах d = віддалі від подовжного тряму до осі ферми, α і β — коефіцієнти — характеристики.

Пересічні величини α і β при розрахунку у т і м.

Який міст	α	β
Для залізничних мостів	400 м	75 м
Для мостів під звичайний шлях	250 м	50 м

¹⁾ Див. Стрелецький, Законы веса железных мостов.

²⁾ Коли вага g_n переїзної частини невідома, то вагу трямів переїзної частини можна визначити за поданою далі формулою.

IV-й спосіб. Визначення ваги ферми за теоретичною вагою її елементів.

Коли відомі найбільші зусилля в усіх елементах ферми, ми поділяємо їх на допускну напругу і здобуємо теоретичні ваги. Множачи ці ваги на конструктивні коефіцієнти і сумуючи їх, дістаємо справжню вагу ферми. Конструктивні коефіцієнти, визначені на підставі докладних обчислень ваги мостів, окремо для горішнього і спіднього пояса, для косців, для стоек і для цілої ферми, подано в дальших двох таблицях.

Таблиця 137. Конструктивні коефіцієнти ϕ
для наскрізних ферм, спроектованих за нормами 1896 року.

Отвір у проєкті саж.	Розраху- ноків про- гін	Панелі завдовжки	Тип ферми	Перекрій поясів ¹⁾	Горішний пояс	Спідній пояс	Косці	Стойки	Для цілої ферми
8	17,9	2,2		І з д а н и з о м					
10	22,8	2,9		т	3,59	3,11	2,07	5,50	3,36
15	33,1	3,7		т	2,00	1,84	2,24	5,12	2,28
10	22,8	3,8		т	2,33	1,72	1,94	2,95	2,04
20	44,5	4,5		к	1,98	1,81	1,85	2,05	1,98
25	55,1	4,6		к	1,87	1,76	1,66	2,42	1,87
30	66,1	4,7		к	1,83	1,46	1,98	2,60	1,78
35	78,0	4,9		к	1,78	1,49	1,70	2,67	1,77
35	76,8	5,5		н	1,90 ²⁾	1,53	1,77	3,40	1,89
45	98,0	7,0		к	1,91 ³⁾	1,58	1,52	3,71 ³⁾	1,75
58,4	126,8	7,9		к	1,75 ³⁾	1,40	1,59	3,88 ³⁾	1,71
60	129,6	7,2		к	1,69	1,43	1,63	3,98 ³⁾	1,72
10	22,8	1,4		І з д а г о р о ю					
12	26,6	1,5		т	2,30	1,82	1,73	3,00	1,99
25	55,3	4,0		т	2,12	1,74	1,59	2,92	1,87
12	27,03	1,9		к	1,71	1,58	1,63	3,39	1,75
15	33,1	1,8		к	1,81	1,53	2,6	3,04	1,77
30,7	65,4	4,7		к	1,79	1,50	3,13	3,15	1,83
8,1	19,5	1,2		т	2,28	1,74	1,49	3,30	2,00
25	55,25	3,5		к	1,57	1,52	1,91	2,17	1,69
			Шосові мости						
25	55	5,5		т	2,39	1,49	6,43	2,36	2,13
29,6	65	6,5		к	1,99	1,49	5,3	2,6	1,92
	104	6,5		к	1,87	1,87	1,36	3,97	1,75
	134,3			к	1,78	1,94	0,97	3,85	1,64
	147,	8,2	Через Ангари в Іркутську	к	1,67	1,83	1,16	3,13	1,69

¹⁾ Позначення: к — коробчастий перекрій; т — тавровий, н — аш-уватий.

²⁾ Високі вартості коефіцієнта ϕ пояснюються тим, що стойки мають трубчастий перекрій з самих кутівок, зв'язаних ґратниками з чотирьох боків.

³⁾ Коефіцієнт понад норму через велику довжину панелі від 7 до 8 м, що при ній коефіцієнт ϕ зменшення основної напруги на подовжний згин виходить розмірно малий ($\phi = 0,92$).

Таблиця 138. Конструктивні коефіцієнти¹⁾ φ для залізничних мостів в наскрізних фермах, що їх спроектувало Мост. бюро ЦУЗАЛГа за нормами 1925 р. (схема Н) із сталі 3.

Число колій	Із да	Розрахунковий прогін ферм		Горішній пояс	Підпорна нога	Слідний пояс	К о с ц і				Стояки і пошки	Для цілої ферми
		м	м				Розтягнені	Стиснені	Стиснено-стягнені	Півкосці		
Одноколісні мости	низом	27,0	3,37	1,82	1,75	1,99	1,08	1,41	1,35	—	4,31	2,09
		33,6	5,60	1,86	1,92	2,26	1,12	—	2,24	—	2,85	2,00
		45,0	5,62	1,89	2,43	1,84	1,36	1,58	1,71	—	3,72	1,99
		55,0	6,87	1,82	2,35	1,70	1,38	1,66	1,86	—	3,16	1,86
		66,0	6,6	1,74	2,37	1,67	1,43	1,71	1,92	—	3,57	1,82
		70,2	7,02	1,84	2,32	1,71	1,22	1,61	1,72	—	2,21	1,77
		76,8	7,68	1,71	2,48	1,71	1,28	1,73	—	—	4,05	1,81
		87,6	7,30	1,71	2,38	1,84	1,32	1,69	1,68	2,42	2,77	1,90
		109,2	7,80	1,77	2,26	1,92	1,45	1,74	2,21	2,82	2,6	1,93
		126,0	7,81	1,71	2,25	2,00	1,47	1,99	1,79	2,91	2,53	1,99
Одноколісні мости	горою	27,0	2,70	2,73	—	1,99	1,23	1,29	1,67	—	3,17	2,01
		34,02	2,83	2,50	—	1,94	1,10	1,53	1,46	—	2,97	1,98
		45,0	—	1,85	—	1,75	1,14	1,49	1,32	—	2,54	1,73
Двоколісні мости	горою	56,0	5,60	2,44	—	1,79	1,20	1,28	1,59	—	3,50	1,97
		56,0	5,60	2,28	—	1,67	1,18	1,36	1,43	—	4,0	1,85
	низом	109,2	7,80	1,72	1,89	1,59	1,48	1,63	1,66	2,21	3,27	1,81
		113,2	8,08	1,80	1,83	1,67	1,29	1,46	1,74	2,27	2,22	1,73
		120,96	—	1,58	1,90	1,67	1,32	1,55	1,41	1,86	2,72	1,73

V-й спосіб. Визначення ваги ферми за перекроями її елементів.

Дібравши перекрої усіх елементів ферми, ми розраховуємо їх ваги як добуток площі перекрою *brutto* на теоретичну довжину елемента між центрами вузлів: Множачи ці ваги на будівні коефіцієнти і сумуючи, здобуваємо справжню вагу ферми. Будівні коефіцієнти, визначені, ґрунтуючися на докладних обчисленнях ваги мостів, окремо для поясів, косців, стояків і для цілої ферми, подано в дальших двох таблицях.

¹⁾ Конструктивний коефіцієнт дорівнює відношенню справжньої ваги до теоретичної.

Таблиця 139. Будівні коефіцієнти μ для наскрізних ферм залізничних мостів, спроектованих за нормами НКШ 1896 р.

Отвір у провітрі саж.	Розрахунк. прогін м	Віддаль між осями ферм м	Панелі завдовжки м	Тип ферми	Перекрій пояса ¹⁾	e Горішній пояс	μ_2 Спідній пояс	μ_3 Косці	μ_4 Стояки	μ Для цілої ферми	
Мости з Уздою низом											
10	22,8	5,23	2,85		т	1,22	1,20	1,28	1,30	1,25	
15	33,1	5,33	3,68		т	1,24	1,24	1,13	1,22	1,22	
10	22,8	5,4	3,8		т	1,43	1,23	1,04	1,29	1,28	
15	33,3	5,38	4,17		к	1,4	1,43	1,1	1,26	1,35	
20	44,5	5,46	4,47		к	1,38	1,34	1,13	1,32	1,30	
25	55,1	5,49	4,67		к	1,36	1,30	1,12	1,34	1,28	
14	30,89	5,41	3,86		к	1,34	1,31	1,23	1,34	1,32	
30	66,1	5,58	4,73		к	1,33	1,29	1,16	1,27	1,30	
35	78,0	5,58	4,85	к		1,31	1,28	1,25	1,29	1,30	
35	76,81	5,8	5,5		н	1,27	к	1,26	1,20	1,56	1,29 ²⁾
45	98,	6,0	7,0		1,44	1,25	1,23	1,72	1,40 ²⁾		
50	109,2	6,0	7,8	1,35	1,25	1,15	1,74	1,34 ²⁾			
58,4	126,8	6,1	7,93	1,34	1,23	1,31	1,89	1,33 ²⁾			
60	129,6	6,8	7,2	1,34	1,23	1,18	1,76	1,32 ²⁾			
Мости з Уздою горою											
10	22,8	2,62	2,84		т	1,21	1,25	1,11	1,25	1,20	
12	26,6	2,28	1,5		т	1,20	1,29	1,10	1,37	1,21	
25	55,3	3,81	3,96		к	1,29	1,23	1,27	1,32	1,27	
15	33,53	2,44	2,8		к	1,4	1,30	1,12	1,34	1,28	
9,1	19,51	1,83	1,22		т	1,25	1,25	1,13	1,48	1,25	
10	22,55	2,0	1,62		к	1,23	1,21	1,15	1,46	1,29	
12	27,03	2,13	1,93		к	1,26	1,22	1,23	1,55	1,26	
15	33,14	2,13	1,83		к	1,27	1,20	1,27	1,38	1,26	
30,7	65,4	4,87	4,67		к	1,42	1,31	1,22	1,67	1,36	
40	87,5	4,25	6,25		к	1,26	1,27	1,22	1,3	1,26	

¹⁾ Літери к і т позначають коробчастий і тавровий перекрій поясів.

²⁾ Висока вартість коефіцієнта μ_4 для стояків пояснюється тим, що стояки мають рубчастий перекрій з 4 кутівок, зв'язаних ґратниками з 4 боків.

Таблиця 140. Будівні коефіцієнти¹⁾ для залізничних мостів з наскрізними фермами, спроектованих Мост. бюро ЦУЗАЛ'а за нормами 1925 р. (схема Н) із сталі 3.

Число колій	Ізда	Розрахунк. прогін		Горішний пояс	Підпорна нога	Слідний пояс	К о с ц і				Стояки і по-чипи	Для цілої ферми	Подовжні трами	Поперечні трами
		м	м				Розтягнені	Стиснені	Стиснено-втягнені	Півкосці				
		м	м											
Одноколісні мости	низом	27,0	3,37	1,35	1,30	1,56	—	—	0,97	—	1,64	1,26	1,62	1,44
		33,6	5,60	1,44	1,08	1,64	—	—	1,32	—	1,80	1,32	1,54	1,10
		45,0	5,62	1,42	1,37	1,30	1,10	1,12	1,22	—	1,12	1,37	1,62	1,25
		55,0	6,87	1,40	1,28	1,36	1,12	1,13	1,23	—	1,03	1,33	1,57	1,27
		66,0	6,6	1,35	1,26	1,40	1,15	1,12	1,18	—	1,10	1,39	1,64	1,27
		70,2	7,02	1,40	1,32	1,40	1,09	1,03	1,11	—	1,00	1,25	1,57	1,36
		76,8	7,68	1,36	1,29	1,30	1,09	1,11	—	—	1,18	1,21	1,45	1,36
		87,6	7,30	1,36	1,14	1,35	1,10	1,21	1,30	1,24	1,06	1,26	1,57	1,23
		109,2	7,80	1,43	1,46	1,39	1,22	1,24	1,32	1,23	1,23	1,37	1,60	1,41
		126,0	7,81	1,35	1,42	1,36	1,25	1,35	1,42	1,39	1,83	1,40	1,64	1,47
Одноколісні мости	горю	27,0	2,70	1,45	—	1,63	1,01	—	1,07	—	1,74	1,39	—	—
		34,02	2,88	1,44	—	1,63	—	1,10	1,04	—	1,48	1,39	—	—
		45,0	—	1,35	—	1,44	—	1,03	—	—	1,15	1,28	1,74	2,36
Двоколісні мости	горю	56,0	5,60	1,44	—	1,53	1,02	—	1,21	—	1,20	1,31	1,93	1,0
		56,0	5,60	1,42	—	1,40	—	2,00	1,19	—	1,53	1,31	1,93	1,03
	низом	109,2	7,80	1,43	1,23	1,34	1,20	1,18	1,22	1,45	1,02	1,29	1,81	1,33
		113,2	8,08	1,40	1,31	1,38	1,10	1,11	1,22	1,30	1,12	1,30	1,58	1,21
120,96	—	1,29	1,26	1,44	1,13	1,13	1,10	1,23	1,28	1,30	1,71	1,18		

Таблиця 141. Зразок, як обчислювати вагу сталеної прогінної будівлі. Обчислюють на блянках такого зразка:

№-частин позначених на рис.	Назва частин	Кількість	Розмір однієї частини				Вага		
			Завгуб шки	Зав-ширшки	Зав-довжки	Загальна довжина	Подовж. м	Усього кг	
									м.м
51	Поясні кутівки 100.100.13 . . .	8	13	100 × 100	11,950	95,60	19,22	1837,4	
52	Сторчові аркуші	4	12	600	5,550	22,20	56,55	1255,4	
53	Обрисові установки в узлі	4	12	$V =$	15290 см ³	61160 см ³	0,00785	480,1	

Примітки до таблиці. I графа. Треба, щоб кожен аркуш, кожна кутівка і взагалі кожна частина мали окремий номер, що його позначають як у першій графі обчислення ваги, так і на чертежах, поруч розмірів поперечного перекрою відповідної частини. Така нумерація утворює безпосередній зв'язок між чертежами й обчисленням ваги і являє собою такі вигоди: а) яку завгодно частину, зазначену на чертежі, легко

¹⁾ Будівний коефіцієнт дорівнює відношенню справжньої ваги до ваги елементів, розрахованих за їх перекроєм brutto.

знайти в обчисленні ваги, в) іншій особі легше перевіряти обчислення ваги і с) легше складати специфікацію заліза.

II графа. До неї записують усі частини прогінної будівлі, що їх групують у такому порядку:

А) Ферми. (Кількості частин позначають для однієї ферми). 1) Горішній пояс. 2) Спідній пояс. 3) Косці. 4) Стояки. 5) Вага однієї, а тоді двох ферм, додаючи 3½% на нютіві головки.

В) Пов'язі. (Кількості частин позначають для цілого прогону). 6) Підпорні рами. 7) Поперечні пов'язі. 8) Спідні подовжні пов'язі. 9) Горішні подовжні пов'язі. 10) Вага пов'язей, додаючи 3½% на нютіві головки.

С) Переїзна частина. (Кількості частин позначають для цілого прогону). 11) Поперечні трями. 12) Подовжні трями і пов'язі між ними. 13) Тор. Частини, щоб підкріплювати підрейкові перечки. 14) Пішоходи. 15) Поруччя. 16) Вага переїзної частини, додаючи 3½% на нютіві головки.

Д) Опорні частини. 17) Сталь. 18) Стальне литво. 19) Чавун.

Коли постають сумніви щодо того, куди зачислити такі злучні частини, що ними одні елементи прикріплені до інших, радимо зачислити ці злучні частини до тих частин, для яких вони потрібніші. Подамо кілька прикладів. Обрисові накладки і переліжки, щоб прикріплювати косці і стояки ферм до поясів, зачисляють до косців і стояків. Обрисові уставки, щоб прикріплювати косці і стояки, зачисляють до поясів. Вузлові накладки, щоб прикріплювати пов'язі до ферм, зачисляють до пов'язей. Обрисові аркуші і консолі, щоб прикріплювати поперечні трями до ферм, — до поперечних трямів. Кутівки й накладки, щоб прикріплювати подовжні трями до поперечних, — до подовжних трямів.

III графа. У ній пишуть кількість частин, однакових завдовжки, коли поперечний їх перекрій однаковий.

VII графа. У ній пишуть загальну довжину однакових частин, що дорівнює добуткові кількості (III графа) на довжину однієї частини (VI графа).

VIII графа. У ній пишуть для аркушевого, штабового, кутівкового та ін. заліза вагу подовж. *м* у *кг*, а для обрисових накладок, обчислюваних за обсягом, — вагу *куб. см* в *кг*.

IX графа. У ній пишуть здобуток одиничної ваги (VIII графа) на загальну довжину (VII графа).

Обчислення ваги закінчується такими даними.

Е) Загальне зведення металю в одному прогоні	кг
У фермах з пов'язями	»
У переїзній частині з поруччями	»
В опорних частинах	»
Усього металю	»
З них сталі	кг
сталених виливків	»
чавуну	»

Ф) Вага металю на подовж. *м* розрахункового прогону *l* ферм за формулою

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

де $\alpha \cdot l$ — вага ферм з пов'язями в *кг* на подовж. *м* мосту,

F_1 — вага переїзної частини з поруччями в *кг* на подовж. *м* мосту,

F_2 — вага опорних частин у *кг* на подовж. *м* мосту.

Вага нютових головок. Згідно з нормами НКШ вагу нютових головок беруть у 3½% від ваги нютованих частин. Вагу стрижнів нют до розрахунку не запроваджують, бо вона міститься у вазі нютованих частин, що її визначають, не віднімаючи отворів для нют.

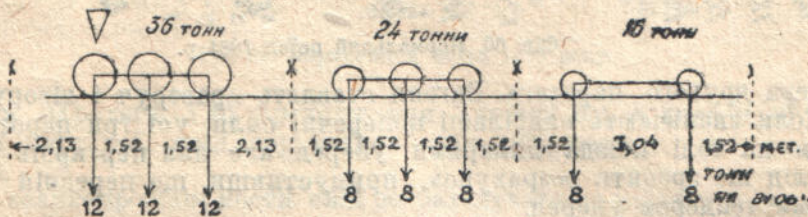
§ 14. Нормальні розрахункові поїзди.

Перед 1875 р. кожна залізниця розраховувала свої мости на той найважчий рухомий склад, що обертався на цій залізниці. Перший нормальний поїзд, обов'язковий для всіх залізниць кол. Росії, приписало Міністерство шляхів року 1875. А що вага рухомого складу, який обертався на залізницях, дедалі зростала, то року 1884 цей поїзд замінено на важчий. Далі нормальний поїзд замінювали на важчий, у зв'язку з тим, що рухомий склад дедалі важчав, 1896, 1907, 1921, 1923 і, нарешті, 1925 рр. Подамо дані про найважливіші з перерахованих нормальних поїздів. Ці дані конче потрібні, щоб перерахувати, підсилити й випробувати мости, збудовані за давнішими нормама.

Нормальний поїзд 1875 р.

У наказі Міністерства шляхів з 18 липня 1875 року № 54 складу нормального поїзду не зазначено. Подано тільки таблицю еквівалентних

Поїзд 1875 р.



Фіг. 59. Нормальний поїзд 1875 р.

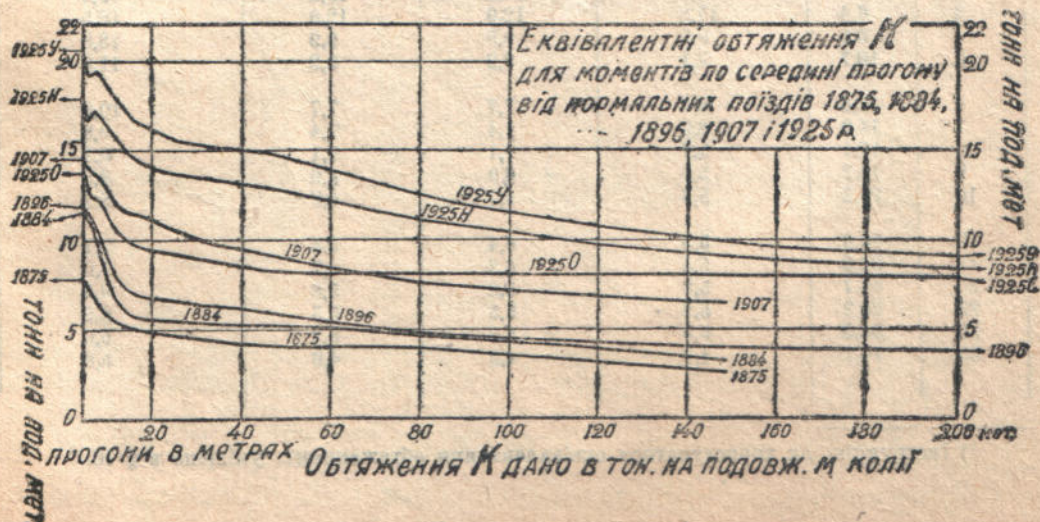
цьому поїздові обтяжень. Але за літературними вказівками, можна вважати, що нормальний поїзд 1875 р. складався з трьох паротягів завважки по 36 т, згідно із схемою на фіг. 59, поставлених на чолі поїзда, а два передні паротяги обернені тендером уперед.

Таблиця 142. Еквівалентні обтяження k для моментів по середині прогону, згідно з наказом М. Ш. з 18 липня 1875 р. № 54.

Обтяження k дано в т на подовж. м колії.

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

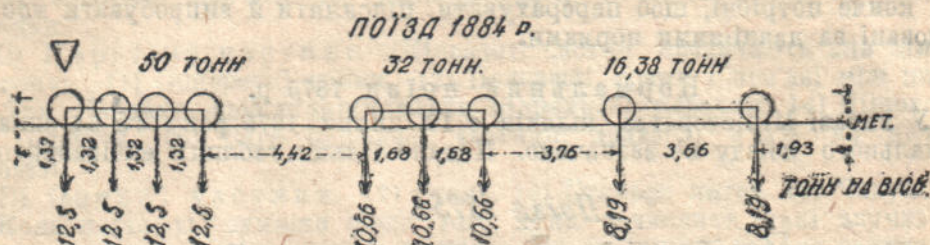
На фіг. 58 ці еквівалентні обтяження подано у вигляді кривої.



Фіг. 58.

Нормальний поїзд 1884 року.

Поїзд складається з трьох паротягів і вагонів. Згідно з фіг. 60 паротяг має 4 осі з тиском по 12,5 т, тендер має 3 осі з тиском по 10,66 т; вагони мають 2 осі по 8,19 т. Для прогонів до 3 саж. (долучно) тиск осей паротяга слід брати в 15 т. Для прогонів до 4 саж. (долучно) — 13,75 т, а для прогонів понад 4 саж. — 12,5 т. Коли визначають найбільші згинні моменти, поїзд складають так, щоб два паротяги були обернені димарями один до одного, а третій паротяг прилягав димарем



Фіг. 60. Нормальний поїзд 1884 р.

до тендера другого паротяга. Вагони ставлять праворуч і ліворуч паротягів. Коли визначають найбільші поперечні сили, усі три паротяги розміщують на чолі поїзда димарями уперед, але для перекроїв поблизу опори слід ще зробити розрахунок, припустивши, що передній паротяг обернений тендером уперед.

Припускають, що еквівалентне обтяження, яке відповідає найбільшому згинному моменту, розподілене по цілому прогону, а те, що відповідає найбільшій силі — на протязі від даного перекрою до найвіддаленішої опори. Для прогонів, у таблиці не зазначених, а так само для перекроїв, розташованих між опорою і серединою прогону, еквівалентні обтяження визначають, інтерполюючи.

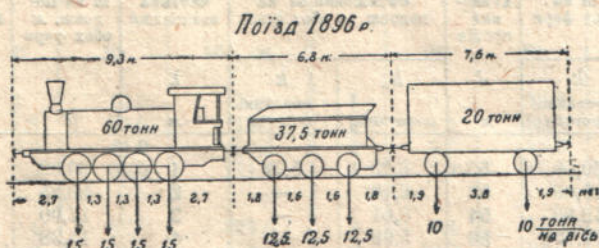
Таблиця 143. Еквівалентні обтяження, що заступають вплив нормального поїзду 1884 р.¹⁾ для мостів з трьохрозрізними фермами. Обтяження дано в т на подовжк. м однієї колії. Еквівалентні обтяження для моментів подано на фіг. 58 у вигляді кривих.

Розрахунк. прогін		Для згинних моментів		Для поперечних сил	
саж.	м	коло середини прогону	коло опор	коло опор	коло середини прогону
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

¹⁾ Інструкцію, як користуватися еквівалентними обтяженнями, уміщено в § 16.

Нормальний поїзд 1896 року.

Поїзд складається з двох паротягів і вагонів. Згідно з фіг. 61 паротяг має 4 осі по 15 т; тендер має 3 осі по 12,5 т; вагони мають дві осі по 10 т. Ферми малих прогонів, а так само подовжні й поперечні трами переїзної частини, слід розраховувати двояко: а) для про-



Фіг. 61. Нормальний поїзд 1896 року.

ходження паротяга і б) проходження окремої осі з тиском 20 т. Добираючи перекрої, слід керуватися тим обтяженням, що дає більші напруги.

Усі великопрогінні мости слід розраховувати на поїзд, що складається з двох паротягів з тендерами і вагонами, розташованими якнайневігідніше у прогоні. Обидва паротяги можна поставити в поїзді окремо або поруч, з димарями в один бік або оберненими один до одного, залежно від того, як це потрібно, щоб обтяжити міст якнайневігідніше. Вагони можуть стояти спереду і ззаду кожного паротяга. Розраховуючи мости, конче треба так само мати на увазі, що поїзд може в одному місці розірватися, знов же й те, що в поїзді можуть бути порожні вагони. Розриву поїзда між паротягом і тендером не допускають. Вага порожніх вагонів = 850 кг на подовж м колії.

Таблиця 144. Еквівалентні обтяження в тоннах на подовж. м. одичної колії, що заступають вплив нормального поїзду 1896 року ¹⁾.

γ — довжина обтяженої частини прогону або основа трикутної ділянки інфлюентної лінії.

Розрахунковий прогін	Для моментів					Для поперечних сил			
	Обтяження m на подовж. м. обох ферм		Розрахунковий прогін	Обтяження m на подовж. м. обох ферм		Обтяжена частина завдовжки	Обтяження m на подовж. м. обох ферм	Обтяжена частина завдовжки	Обтяження m на подовж. м. обох ферм
	k_0	k		l	k_0				
l	кодо опор	у середині прогону	l	коло опор	у середині прогону	m	k'	m	k'
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

Обтяження k' для поперечних сил відповідає поїздові з двох паротягів, обернених димарями уперед, і далі вагонів. Виняток становлять вартості $\lambda = 13,3$ до 29 м; для них обтяження k' визначено, припускаючи, що обидва паротяги обернені димарями один до одного і в переднього паротяга тендера немає.

Еквівалентні обтяження для моментів подано на фіг. 58 у вигляді кривих.

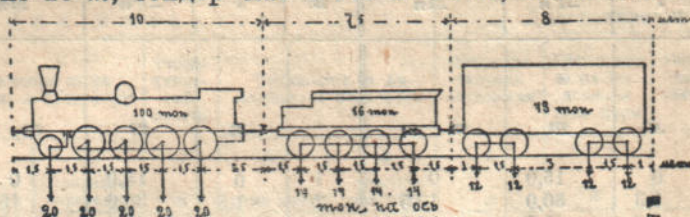
¹⁾ Інструкцію, як користуватися еквівалентними обтяженнями, уміщено в § 16.

Таблиця 145. Статичні моменти тягарів нормального поїзду 1896 р.

		П о ї а д I				П о ї з д II					
		<i>n</i>	<i>l</i>	ΣP_n	M_n	<i>n</i>	<i>l</i>	ΣP_n	M_n		
		<i>м</i>	<i>т</i>	<i>т</i>	<i>м</i>	<i>м</i>	<i>т</i>	<i>т</i>	<i>м</i>		
Паротяг	1	0	15,0	0	1	0	15,0	0	Паротяг		
	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			
Паротяг	8	16,1	112,5	1077,75	8	15,3	107,5	999,75	Паротяг		
	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	170,5	2283,75	12	30,5	147,5	2861,75	Тендер		
	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			
В а г о н и	15	31,4	205	3569,25	16	45,7	187,5	5331,75	В а г о н и		
	16	35,2	215	4348,25	17	49,5	197,5	6044,25			
	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 поїзду I	31	92,2	365	20598,25	32	106,5	347,5	21291,75	Схема поїзду 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	406	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	39206,75			
	42	134,0	475	37940,25	43	148,3	457,5	37907,25			
	43	137,8	485	39745,25							

Нормальний поїзд 1907 року.

Поїзд складається з двох паротягів і вагонів. Згідно з фіг. 62 паротяг має 5 осей по 20 т; тендер має 4 осі по 14 т; вагон має 4 осі по 12 т.



Фіг. 62. Нормальний поїзд 1907 року.

Вагони можна ставити тільки з одного боку паротягів, тим часом у нормальних поїздах 1884 і 1896 р. вагони могли бути обабіч паротягів.

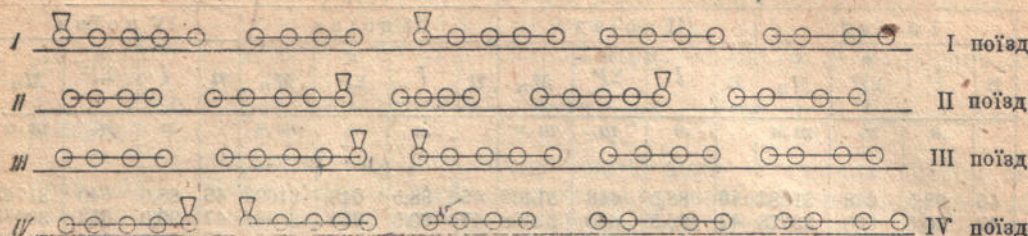
Таблиця 146. Еквівалентні обтяження в тоннах на подовж. м одиничної колії*), що заступають вплив нормального поїзду 1907 року²⁾.

Розрахунковий прогін у м	Для моментів M		Для поперечних сил Q				
	Еквівалентне обтяження m на подовж. м на обидві ферми		Обтяжена частина завдовжки м	Еквівалентне обтяження m на под. м на обидві ферми коли уміщується тільки один паротяг	Обтяжена частина завдовжки м	Еквівалентне обтяження m на подовж. м на обидві ферми	
	коло опор	у середині прогону				коли $l - \lambda \leq 4$ м	коли $l - \lambda > 4$ м
l	k_0	k	λ	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	16,33	13,88	8	15,63	17	13,15	11,53
9	15,63	13,75	9	14,81	18	12,96	11,25
10	14,81	13,33			19	12,74	11,12
	14,40	12,80			20	12,57	11,02
12,5	13,70	11,69			22	12,24	10,85
15	13,33	11,45			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			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			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

¹⁾ Еквівалентні обтяження для моментів подано на фіг. 58 у вигляді кривих.

²⁾ Інструкцію, як користуватися еквівалентними обтяженнями, уміщено в § 18.

Таблиця 147. Статичні моменти тягарів нормального поїзда 1907 року.



Фіг. 63. Вагони ставлять тільки з одного боку паротягів.

Коли тендера відчепляти від паротяга не можна, то IV поїзд треба розглядати тільки як окремий випадок III поїзда, що перший його тендер зійшов з прогону. Отже, можна користуватися IV поїздом тільки тоді, коли віддаль його першого колеса до найближчої опори < 4 м.

I поїзд				II поїзд				III поїзд				IV поїзд			
n	l	ΣP ₁	M_n	n	l	ΣP ₁	M_n	n	l	ΣP ₁	M_n	n	l	ΣP ₁	M_n
	м	т	т м		м	т	т м		м	т	т м		м	т	т 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	6,0	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	11337	27	50,5	420	11628	27	50,0	412	11982
28	52,0	432	12548	28	52,0	432	11963	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	14515	30	56,5	456	13930	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	23532	39	74,5	564	23002	39	74,5	564	23292	39	74,0	556	23454
40	76,0	576	24428	40	76,0	576	23848	40	76,0	576	24138	40	75,5	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

Продовження таблиці 147.

I поїзд				II поїзд				III поїзд				IV поїзд			
<i>n</i>	<i>l</i>	ΣP I	<i>M_n</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	ΣP I	<i>M_n</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	ΣP I	<i>M_n</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	ΣP I	<i>M_n</i>
	<i>м</i>	<i>т</i>	<i>т м</i>		<i>м</i>	<i>т</i>	<i>т м</i>		<i>м</i>	<i>т</i>	<i>т м</i>		<i>м</i>	<i>т</i>	<i>т м</i>
46	88,5	648	31082	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	32988	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	768	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	114,0	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	Для поїзда, що складається з одного паротяга і вагонів, які йдуть за тендером, таблиці не наводимо, бо можна перебути без неї, користуючися таблицею для одного з інших поїздів.			
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	65588	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	83828	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	1165	109384	89	175,0	1164	109674	Вартості ΣP і M_n стосуються до тиску осей, а не коліс.			
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	Коли міст має дві ферми, то на кожну з них припадає половина вартостей, розрахованих за цією таблицею.			
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				

Вибір типу поїздів 1907 року для трямово-розрізних ферм прогоном 1¹⁾.

1) Для розрахунку опорної реакції при $l < 103,75$ м застосовувати IV поїзд.

Для розрахунку опорної реакції при $l > 103,75$ м застосовувати I поїзд.

2) Щоб розраховувати поперечну силу, коли обтяження чинить безпосередньо. Коли через λ позначити довжину обтяжної частини прогону або основи більшого з трикутників інфлюентної лінії Q, то при $\lambda > 103,75$ м застосовувати I поїзд

при $\lambda < 103,75$ м { коли $l - \lambda < 4$ м застосовувати IV поїзд
 коли $l - \lambda = 4$ до 12,8 м " I або III поїзд (віднімаючи осі I-го тендера)
 коли $l - \lambda > 12,8$ м застосовувати I поїзд.

3) Щоб розраховувати поперечну силу, при вузловому впливі обтяження, а так само зусилля косців і стояків, коли їх інфлюентна лінія складається з двох трикутників різного знаку, застосовувати I або III поїзд.

4) Щоб розраховувати згинні моменти, а так само зусилля в поясах і в крайніх косцях і стояках, коли їх інфлюентна лінія складається з одного боку трикутника:

коло опор	{	при $l < 70$ м	застосовувати IV поїзд
		при $l = 70$ до 107 м	" IV або III поїзд
		при $l = 107$ до 130 м	" I " III "
		при $l > 130$ м	" III поїзд
коло середини прогону	{	при $l < 26$ м	" IV "
		при $l = 26$ до 69 м	" III "
		при $l > 69$ м	" II "
у чвертях прогону	{	при $l < 16$ м	" IV "
		при $l > 16$ м	" III "

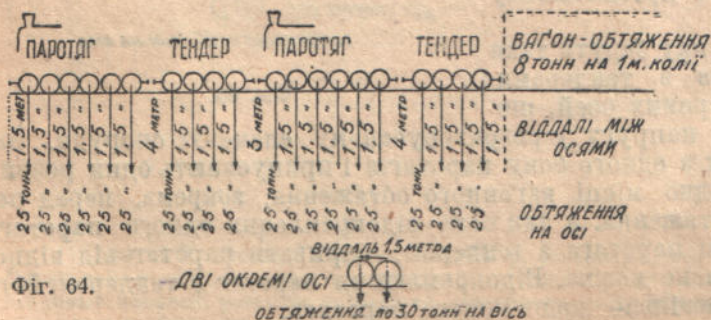
Нормальні поїзди 1925 року.

Згідно з вказом НКШ з 20 серпня 1925 р. за № 7606.

§ 1. Щоб розраховувати металеві, кам'яні, бетонні і залізобетонні мости та інші штучні споруди з тих самих матеріалів, як будуючи нові, так і перебудовуючи або посилюючи ті, які вже існують, установлюють три класи рухомого сторчового обтяження, а саме: посилене (У), нормальне (Н) і полегшене (О). За основне розрахункове обтяження вважають нормальне обтяження (Н). Обтяження: посилене (У) і полегшене (О) застосовують в особливих випадках, спеціально застережених у §§ 7 і 8.

§ 2. Посилене обтяження (У) складається з двох шестивісних паротягів, завважки кожен по 180 т, з чотиривісними тендерами завважки кожен

Схема посиленого поїзда „У“:



по 120 т, і вагонного обтяження 8 т на 1 подовжинний м. Тиск на кожну з осей паротяга і тендера 30 т. Крім того, треба перевірити розрахунково, чи можна перепустити спорудою дві осі по 35 т з віддалю між ними 1600 м.м., не підвищуючи допускних напруж.

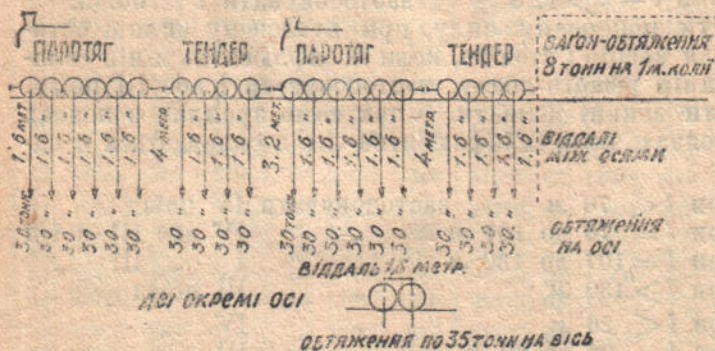
Фіг. 64.

1) Для інших нормальних поїздів ці дані не дійсні.

За цією схемою розраховують, установивши паротяги з тендерами й вагони або дві 35-тонні осі якнайневигідніше згідно з указівками § 5.

§ 3. Нормальне обтяження (Н) складається з двох шестивісних паротягів, завважки кожен по 150 т з чотиривісними тендерами завважки по 100 т і вагонного обтяження 8 т на один подовжинний м. Тиск на кожную з осей паротяга і тендера 25 т. Крім того, треба перевірити розрахунково, чи можна перепустити спорудою дві осі по 30 т¹⁾ з віддалю між ними 1500 мм, не підвищуючи допускних напруг. Схема цього обтяження така.

Схема нормального поїзда „Н“.



Фіг. 65.

За цією схемою розраховують, установивши якнайневигідніше паротяги з тендерами й вагони або дві 30-тонні¹⁾ осі згідно з указівками § 5.

§ 4. Полегшене обтяження (О) складається з одного п'ятивісного паротяга завважки 90 т, з чотиривісним тендером завважки 64 т, і вагонним обтяженням 8 т на один

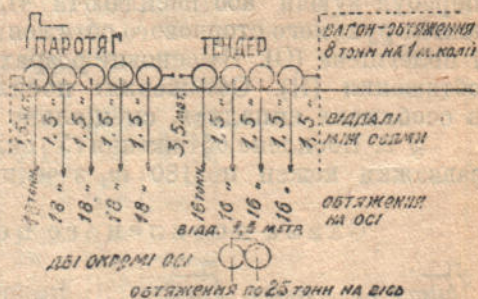
подовжинний м. Тиск на кожную з осей паротяга 18 т, а на кожную з осей тендера 16 т. Крім того, треба перевірити розрахунково, чи можна перепустити спорудою дві осі по 25 т з віддалю між ними 1500 мм, не підвищуючи допускні напруги.

Схема полегшеного поїзда „О“.

За цією схемою розраховують, установивши якнайневигідніше паротяг з тендером і вагони або дві 25-тонні осі, згідно з указівками § 5.

§ 5. Розрахунок на перепускання поїзда треба провадити, припускаючи, що на чолі поїзда поставлено два паротяги з тендерами і паротяги розташовано димарями в один бік: або в напрямі руху, або в протилежному напрямі.

В основу розрахунку беруть таке розміщення паротягів з тендерами і вагонів або двох окремих осей, що спричиняє найбільшу напругу у розраховуваному елементі споруди. Вагони ставлять тільки з одного боку паротягів і припускають один розрив поїзда в якому завгодно місці вагонного обтяження, зокрема, перед початком вагонного обтяження, а так само відокремлення одного паротяга з тендером від іншого паротяга з тендером; відривати паротяг від відповідного йому тендера не можна. Відокремлюючи паротяг з тендером, його можна розташувати довільно щодо іншого паротяга.



Фіг. 66.

¹⁾ Відколи запроваджено нові динамічні коефіцієнти року 1929, розрахунок на перепускання двох окремих осей скасовано.

На двоколіїних мостах рух поїздів беруть зустрічний або рівнобіжний і обирають найневигідніший¹⁾.

Розрахунок на перепускання двох окремих осей²⁾ провадять, коли немає іншого обтяження.

Розраховуючи трьомові розрізні мости, дозволяють і радять користуватися таблицями еквівалентних обтяжень.

§ 6. Для магістральних залізниць як тих, що їх будують наново, так і для тих, які вже існують, в основу розрахунку металевих, кам'яних, бетонних і залізобетонних мостів та інших постійних штучних споруд з тих самих матеріалів слід брати нормальне обтяження (Н).

§ 7. Для колій, які мають особливе значення (надмагістралі, або спеціальні копальневі або інші подібні колії та гілки), а так само для окремих тяглових дільниць з важким профілем, що різко відрізняється величиною максимального підняття або іншими якими місцевими умовами від профіля інших тяглових дільниць тієї самої магістральної колії, начальники залізниць і начальники вишуків або будівництва нових колій повинні своєчасно з'ясувати, чи не буде технічно й економічно доцільно будувати в таких випадках металеві, кам'яні, бетонні і залізобетонні мости та інші штучні споруди з тих самих матеріалів, розраховуючи їх на посилене обтяження „У“, або ж у цих випадках досить обмежитися нормальним обтяженням „Н“. Усі дані цих дослідів треба подавати до НКШ разом із мотивованими клопотаннями затвердити для цих випадків розрахункове обтяження „У“.

§ 8. Для під'їзних колій і гілок, що не ввійдуть і не увійдуть надалі до сітки магістральних залізниць, а так само в окремих випадках для магістралей і гілок полегшеного типу, начальники залізниць і начальники вишуків або будівництва нових колій мають, коли постає справа про збудування нових мостів, або перебудування і посилення тих, які вже існують, — своєчасно з'ясувати, чи не буде технічно й економічно доцільно застосувати в цих випадках, щоб розраховувати металеві, кам'яні бетонні і залізобетонні мости та інші постійні штучні споруди з того самого матеріалу, полегшене обтяження „О“. Усі дані цих дослідів треба надіслати до НКШ із мотивованими клопотаннями дозволити застосовувати розрахункове обтяження „О“.

§ 9. Проектуючи дерев'яні мости та інші дерев'яні штучні споруди, слід брати в основу розрахунку їх стійкості тимчасове обтяження, що відповідає найважчому, який може обертатися цією колією за період проєктованої роботи мосту або споруди, рухомому складові. Але це обтяження щодо схем паротяга і тендера не може бути нижче за полегшене обтяження „О“, а щодо вагонного обтяження менше, ніж 7 т на подовжинний м. Перевіряти на перепускання двох окремих осей з обтяженням більшим, ніж 18 т на вісь, треба тільки тоді, коли можна сподіватися, що за періоду роботи мосту на цій колії буде таке обтяження на осі. Величину цього обтяження визначають відповідно до сподіваного, тобто вона може бути й менша, ніж 25 т, визначених для обтяження „О“. Величину розрахункового рухомого обтяження для дерев'яних споруд остаточно визначають, ґрунтуючися на вказівках цього параграфа, начальники залізниць, а коли будують нові колії, начальники робіт. Затверджує Центральна Управа залізничного транспорту.

¹⁾ Нові Т. У. проєктування мостів 1929 р. запроваджують такі зміни до цього пункту. На мостах в двоколіїною прогінною будівлею рух поїздів обома коліями беруть в одному напрямі; розрив поїздів не дозволяють. Коли обтяжено обидві колії, розрахункове рухоме обтяження на кожній з них беруть рівне:

100% повного, як розраховувати переїзну частину, почіпки і шпренґелі (підсижки).

90% повного, як розраховувати решту елементів ферм і опорних частин.

²⁾ Відколи запроваджено нові динамічні коефіцієнти року 1929, розрахунок на перепускання двох окремих осей скасовано.

Таблиця 148. Еквівалентні обтяження в тоннах на подовж. м. одиничної колії, що заступають вплив нормального поїзда 1925 року за схемою У (фіг. 64).

Розрахунковий прогін у м	Для моментів M			Для поперечних сил Q				
	Еквівалентне обтяження m на подовж. м на обидві ферми			Обтяжена частина на завдовж. м	Еквівалентне обтяження m на подовж. м на обидві ферми, коли уміщується тільки один паротяг	Обтяжена частина на завдовж. у м	Еквівал. обтяжен. m на подовж. м на обидві ферми	
	коло опор	у чверті прогону	у середині прогону				коли $l - \lambda \leq 4 м$	коли $l - \lambda > 4 м$
l	k_0	k_1	k	λ		λ	k_0	k_2
1	70,00	70,00	70,00	1	70,00	10	21,61	21,60
2	42,00	35,00	35,00	2	42,00	11	20,96	20,83
3	34,22	30,07	23,33	3	34,22	12	20,33	20,00
4	28,00	25,67	21,00	4	28,00	13	19,88	19,53
5	24,96	22,03	20,64	5	24,96	14	19,59	19,10
6	21,00	19,33	19,33	6	24,00	15	19,36	18,77
7	23,27	19,35	19,35	7	23,27	16	19,13	18,56
8	22,50	19,50	19,50	8	22,50	17	19,02	18,35
9	22,22	19,46	19,11	9	22,22	18	18,82	18,22
10	21,61	19,36	18,73			19	18,55	18,02
12	20,33	18,52	18,16			20	18,24	17,76
14	19,59	17,59	17,29			22	17,85	17,46
16	19,13	17,25	16,50			24	17,58	17,25
18	18,82	17,14	16,37			26	17,40	17,11
20	18,24	16,88	16,08			28	17,27	17,02
25	17,47	15,94	15,69			30	17,18	16,96
30	17,18	15,71	15,45			32	17,01	16,78
35	16,73	15,49	15,12			35	16,73	16,59
40	16,39	15,14	15,03			38	16,49	16,49
45	16,08	15,02	14,95			40	16,39	16,39
50	15,71	14,81	14,68			42	16,28	16,28
60	14,98	14,23	14,00			45	16,08	16,08
70	14,33	13,64	13,29			48	15,86	15,86
80	13,76	13,09	12,63			50	15,71	15,71
90	13,27	12,59	12,09			55	15,34	15,34
100	12,86	12,16	11,62		l — позначає розрахунковий прогін ферми у м	60	14,98	14,98
110	12,50	11,78	11,19			65	14,64	14,64
120	12,19	11,45	10,81		λ — позначає довжину обтяженої частини прогону або основу трикутної дільниці інфлюентної лінії	70	14,33	14,33
130	11,91	11,16	10,47			75	14,03	14,03
140	11,67	10,91	10,17			80	13,76	13,76
150	11,46	10,69	9,89			85	13,51	13,51
160	11,27	10,48	9,66			90	13,27	13,27
170	11,10	10,30	9,47			95	13,06	13,06
180	10,95	10,13	9,31			100	12,86	12,86
190	10,81	9,98	9,18		$l - \lambda$ — позначає довжину необтяженої частини прогону	110	12,50	12,50
200	10,68	9,85	9,06			120	12,19	12,19
						130	11,91	11,91
					$4 м$ = віддалі між останнім колесом паротяга і першим колесом тендера	140	11,67	11,67
						150	11,46	11,46
						160	11,27	11,27
						170	11,10	11,10
						180	10,95	10,95
						190	10,81	10,81
						200	10,68	10,68

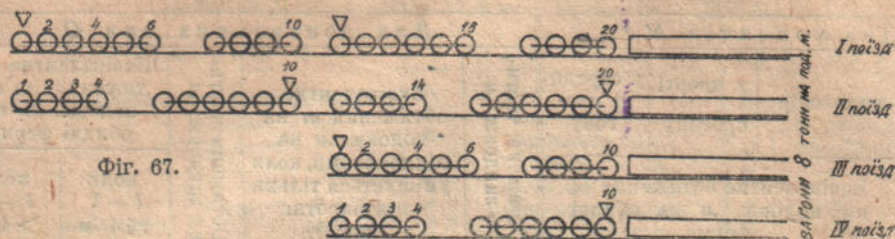
Таблиці статичних моментів тягарів поїзда за схемою У не наводимо, бо за час чинності нормальних поїздів 1925 р. схему У застосовувало дуже рідко.

Таблиця 149. Еквівалентні обтяження в тоннах на подовж. м одиничної колії, що заступають вплив нормального поїзда 1925 р. за схемою Н (фиг. 66).

Розрахунковий прогін у м	Для моментів M^*			Для поперечних сил Q				
	коло опір	у чверті прогону	у середині прогону	Обтяжена частина на завдовж. м	Еквівалентне обтяження m на подовж. м на обидві ферми, коли уміщується тільки один паротяг	Обтяжена частина на завдовж. м	Еквівалентне обтяження m на подовж. м на обидві ферми	
							коли $l-\lambda \leq 4 \text{ м}$	коли $l-\lambda > 4 \text{ м}$
l	k_0	k_1	k	λ		λ	k_0	k_2
1	60,00	60,00	60,00	1	60,00	10	18,83	18,75
2	37,50	30,00	30,00	2	37,50	11	18,24	17,98
3	30,00	26,67	20,00	3	30,00	12	17,71	17,36
4	24,38	22,50	18,75	4	24,38	13	17,46	16,86
5	22,00	19,20	18,00	5	22,00	14	17,22	16,58
5,5	21,49	17,85	17,36	6	20,83	15	17,00	16,33
6	20,83	16,67	16,67	7	20,41	16	16,90	16,11
6,5	20,71	17,16	17,16	8	19,92	17	16,70	16,00
7	20,41	17,35	17,35	9	19,44	18	16,44	15,82
7,5	20,00	17,33	17,33			19	16,14	15,58
8	19,22	17,19	17,19			20	15,94	15,44
9	19,44	17,28	16,67			22	15,60	15,19
10	18,83	17,00	16,54			24	15,41	15,06
11	18,24	16,58	16,25			26	15,27	14,98
12	17,71	16,14	15,88			28	15,18	14,92
13	17,46	15,70	15,47			30	15,04	14,78
14	17,22	15,31	15,05			32	14,87	14,62
15	17,00	15,33	14,67			35	14,61	14,49
16	16,90	15,23	14,65			38	14,38	14,38
17	16,70	15,23	14,53			40	14,28	14,28
18	16,44	15,12	14,35			42	14,17	14,17
19	16,14	14,96	14,27			45	13,99	13,99
20	15,94	14,75	14,13			48	13,81	13,81
22	15,60	14,33	13,95			50	13,68	13,68
24	15,41	14,06	13,80			55	13,38	13,38
25	15,32	14,00	13,76			60	13,10	13,10
26	15,27	13,96	13,68			65	12,84	12,84
28	15,18	13,86	13,61			70	12,60	12,60
30	15,04	13,78	13,46			75	12,38	12,38
35	14,61	13,55	13,21			80	12,17	12,17
40	14,28	13,39	13,19			85	11,98	11,98
45	13,99	13,12	13,04			90	11,81	11,81
50	13,68	12,92	12,80			95	11,65	11,65
60	13,10	12,46	12,21			100	11,50	11,50
70	12,60	11,99	11,62			110	11,24	11,24
80	12,17	11,56	11,16			120	11,01	11,01
90	11,81	11,20	10,75			130	10,81	10,81
100	11,50	10,87	10,37			140	10,64	10,64
110	11,24	10,58	10,04			150	10,48	10,48
120	11,01	10,35	9,74			160	10,34	10,34
130	10,81	10,15	9,48			170	10,22	10,22
140	10,64	9,96	9,28			180	10,11	10,11
150	10,48	9,79	9,11			190	10,01	10,01
160	10,34	9,64	8,98			200	9,92	9,92
170	10,22	9,51	8,87					
180	10,11	9,40	8,77					
190	10,01	9,29	8,69					
200	9,92	9,20	8,63					

*) і для всіх трикутних інфлюентних ліній з вершком у зазначених трьох точках.

Таблиця 150. Статичні моменти тягарів нормального поїзда „Н“ 1925 р. (фіг. 65).



Фіг. 67.

Вартості ΣP і M_n стосуються до тиску осей, а не коліс.

Подовжину вагу вагонів замінено тягарами по 12 т, віддаленими один від одного на 1,5 м.

I поїзд				II поїзд				III поїзд				IV поїзд			
n	l м	ΣP т	M_n т м	n	l м	ΣP т	M_n т м	n	l м	ΣP т	M_n т м	n	l м	ΣP т	M_n т м
1	0	25	0	1	0	25	0	1	0	25	0	1	0	25	0
2	1,5	50	38	2	1,5	50	38	2	1,5	50	38	2	1,5	50	38
3	3,0	75	113	3	3,0	75	113	3	3,0	75	113	3	3,0	75	113
4	4,5	100	225	4	4,5	100	225	4	4,5	100	225	4	4,5	100	225
5	6,0	125	375	5	8,5	125	625	5	6,0	125	375	5	8,5	125	625
6	7,5	150	563	6	10,0	150	812	6	7,5	150	563	6	10,0	150	812
7	11,5	175	1163	7	11,5	175	1037	7	11,5	175	1163	7	11,5	175	1037
8	13,0	200	1425	8	13,0	200	1299	8	13,0	200	1425	8	13,0	200	1299
9	14,5	225	1725	9	14,5	225	1599	9	14,5	225	1725	9	14,5	225	1599
10	16,0	250	2063	10	16,0	250	1937	10	16,0	250	2063	10	16,0	250	1937
11	19,0	275	2813	11	19,0	275	2687	11	18,25	262	2625	11	18,25	262	2499
12	20,5	300	3225	12	20,5	300	3099	12	19,75	274	3018	12	19,75	274	2892
13	22,0	325	3675	13	22,0	325	3549	13	21,25	286	3429	13	21,25	286	3303
14	23,5	350	4163	14	23,5	350	4037	14	22,75	298	3858	14	22,75	298	3732
15	25,0	375	4688	15	27,5	375	5437	15	24,25	310	4305	15	24,25	310	4179
16	26,5	400	5250	16	29,0	400	5999	16	25,75	322	4770	16	25,75	322	4644
17	30,5	425	6850	17	30,5	425	6599	17	27,25	334	5253	17	27,25	334	5127
18	32,0	450	7488	18	32,0	450	7237	18	28,75	346	5754	18	28,75	346	5628
19	33,5	475	8163	19	33,5	475	7912	19	30,25	358	6273	19	30,25	358	6147
20	35,0	500	8875	20	35,0	500	8624	20	31,75	370	6810	20	31,75	370	6684
21	37,25	512	10000	21	37,25	512	9740	21	33,25	382	7365	21	33,25	382	7239
22	38,75	524	10768	22	38,75	524	10517	22	34,75	394	7938	22	34,75	394	7812
23	40,25	536	11554	23	40,25	536	11303	23	36,25	406	8529	23	36,25	406	8403
24	41,75	548	12358	24	41,75	548	12107	24	37,75	418	9138	24	37,75	418	9012
25	43,25	560	13180	25	43,25	560	12929	25	39,25	430	9765	25	39,25	430	9639
26	44,75	572	14020	26	44,75	572	13769	26	40,75	442	10410	26	40,75	442	10284
27	46,25	584	14878	27	46,25	584	14627	27	42,25	454	11073	27	42,25	454	10947
28	47,75	596	15754	28	47,75	596	15503	28	43,75	466	11754	28	43,75	466	11628
29	49,25	608	16648	29	49,25	608	16397	29	45,25	478	12453	29	45,25	478	12327
30	50,75	620	17570	30	50,75	620	17309	30	46,75	490	13170	30	46,75	490	13044
31	52,25	632	18490	31	52,25	632	18239	31	48,25	502	13905	31	48,25	502	13779
32	53,75	644	19438	32	53,75	644	19187	32	49,75	514	14658	32	49,75	514	14532
33	55,25	656	20404	33	55,25	656	20153	33	51,25	526	15429	33	51,25	526	15303
34	56,75	668	21388	34	56,75	668	21137	34	52,75	538	16218	34	52,75	538	16092
35	58,25	680	22390	35	58,25	680	22139	35	54,25	550	17025	35	54,25	550	16899

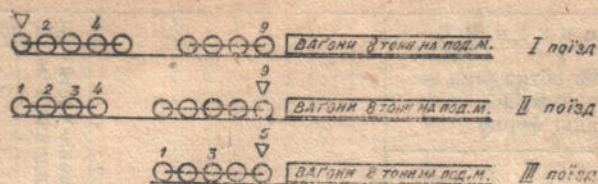
I поїзд				II поїзд				III поїзд				IV поїзд			
n	l	$\frac{n}{\Sigma P_1}$	M_n	n	l	$\frac{n}{\Sigma P_1}$	M_n	n	l	$\frac{n}{\Sigma P_1}$	M_n	n	l	$\frac{n}{\Sigma P_1}$	M_n
	м	т	т.м		м	т	т.м		м	т	т.м		м	т	т.м
36	59,75	692	23410	36	59,75	692	23159	36	55,75	562	17850	36	55,75	562	17724
37	61,25	704	24448	37	61,25	704	24197	37	57,25	574	18693	37	57,25	574	18567
38	62,75	716	25504	38	62,75	716	25253	38	58,75	586	19554	38	58,75	586	19428
39	64,25	728	26578	39	64,25	728	26327	39	60,25	598	20433	39	60,25	598	20307
40	65,75	740	27670	40	65,75	740	27419	40	61,75	610	21330	40	61,75	610	21204
41	67,25	752	28780	41	67,25	752	28529	41	63,25	622	22245	41	63,25	622	22119
42	68,75	764	29908	42	68,75	764	29657	42	64,75	634	23178	42	64,75	634	23052
43	70,25	776	31054	43	70,25	776	30803	43	66,25	646	24129	43	66,25	646	24003
44	71,75	788	32218	44	71,75	788	31967	44	67,75	658	25101	44	67,75	658	24975
45	73,25	800	33400	45	73,25	800	33149	45	69,25	670	26085	45	69,25	670	25959
46	74,75	812	34600	46	74,75	812	34349	46	70,75	682	27090	46	70,75	682	26964
47	76,25	824	35818	47	76,25	824	35567	47	72,25	694	28113	47	72,25	694	27987
48	77,75	836	37054	48	77,75	836	36803	48	73,75	706	29154	48	73,75	706	29028
49	79,25	848	38308	49	79,25	848	38057	49	75,25	718	30213	49	75,25	718	30087
50	80,75	860	39580	50	80,75	860	39329	50	76,75	730	31230	50	76,75	730	31164
51	82,25	872	40870	51	82,25	872	40619	51	78,25	742	32385	51	78,25	742	32259
52	83,75	884	42178	52	83,75	884	41927	52	79,75	754	33498	52	79,75	754	33372
53	85,25	896	43504	53	85,25	896	43253	53	81,25	766	34629	53	81,25	766	34503
54	86,75	908	44848	54	86,75	908	44597	54	82,75	778	35778	54	82,75	778	35652
55	88,25	920	46210	55	88,25	920	45959	55	84,25	790	36945	55	84,25	790	36819
56	89,75	932	47590	56	89,75	932	47339	56	85,75	802	38130	56	85,75	802	38004
57	91,25	944	48988	57	91,25	944	48737	57	87,25	814	39333	57	87,25	814	39207
58	92,75	956	50404	58	92,75	956	50153	58	88,75	826	40554	58	88,75	826	40428
59	94,25	968	51838	59	94,25	968	51587	59	90,25	838	41793	59	90,25	838	41667
60	95,75	980	53290	60	95,75	980	53039	60	91,75	850	43050	60	91,75	850	42924
61	97,25	992	54760	61	97,25	992	54509	61	93,25	862	44325	61	93,25	862	44199
62	98,75	1004	56248	62	98,75	1004	55997	62	94,75	874	45718	62	94,75	874	45492
63	100,25	1016	57754	63	100,25	1016	57503	63	96,25	886	46929	63	96,25	886	46803
64	101,75	1028	59278	64	101,75	1028	59027	64	97,75	898	48258	64	97,75	898	48132
65	103,25	1040	60820	65	103,25	1040	60569	65	99,25	910	49605	65	99,25	910	49479
66	104,75	1052	62380	66	104,75	1052	62192	66	100,75	922	50970	66	100,75	922	50844
67	106,25	1064	63958	67	106,25	1064	63707	67	102,25	934	52353	67	102,25	934	52227
68	107,75	1076	65554	68	107,75	1076	65303	68	103,75	946	53754	68	103,75	946	53628
69	109,25	1088	67168	69	109,25	1088	66917	69	105,25	958	55173	69	105,25	958	55047
70	110,75	1100	68810	70	110,75	1100	68549	70	106,75	970	56610	70	106,75	970	56484
71	112,25	1112	70450	71	112,25	1112	70199	71	108,25	982	58065	71	108,25	982	57939
72	113,75	1124	72118	72	113,75	1124	71867	72	109,75	994	59538	72	109,75	994	59412
73	115,25	1136	73804	73	115,25	1136	73553	73	111,25	1006	61029	73	111,25	1006	60903
74	116,75	1148	75508	74	116,75	1148	75257	74	112,75	1018	62538	74	112,75	1018	62412
75	118,25	1160	77230	75	118,25	1160	76979	75	114,25	1030	64065	75	114,25	1030	63939
76	119,75	1172	78970	76	119,75	1172	78719	76	115,75	1042	65610	76	115,75	1042	65484
77	121,25	1184	80728	77	121,25	1184	80477	77	117,25	1054	67173	77	117,25	1054	67047
78	122,75	1196	82504	78	122,75	1196	82253	78	118,75	1066	68754	78	118,75	1066	68628
79	124,25	1208	84298	79	124,25	1208	84047	79	120,25	1078	70353	79	120,25	1078	70227
80	125,75	1220	86110	80	125,75	1220	85859	80	121,75	1090	71970	80	121,75	1090	71844
81	127,25	1232	87940	81	127,25	1232	87689	81	123,25	1102	73505	81	123,25	1102	73479
82	128,75	1244	89788	82	128,75	1244	89537	82	124,75	1114	75058	82	124,75	1114	75132
83	130,25	1256	91654	83	130,25	1256	91403	83	126,25	1126	76629	83	126,25	1126	76803
84	131,75	1268	93538	84	131,75	1268	93287	84	127,75	1138	78218	84	127,75	1138	78492
85	133,25	1280	95440	85	133,25	1280	95189	85	129,25	1150	80825	85	129,25	1150	80199

Таблиця 151. Еквівалентні обтяження в тоннах на подовж. м одиничної колії, що заступають вплив нормального поїзда 1925 року за схемою О (фіг. 66).

Для моментів M^*					Для поперечних сил Q		
Розрахунковий прогін у м	Еквівалентне обтяження m на подовж. м на обидві ферми				Обтяжена частина на завдовжки м	Еквівалентне обтяження m на подовж. м на обидві ферми	
	коло опор	у чверті прогону	у середині прогону			коли $l - \lambda \leq 3,5 \text{ м}$	коли $l - \lambda > 3,5 \text{ м}$
l	k_0	k_1	k	λ	k_0	k_2	
1	50,00	50,00	50,00	1	50,00	50,00	
2	31,25	25,00	25,00	2	31,25	31,25	
3	25,00	22,22	16,67	3	25,00	25,00	
4	20,31	18,75	15,63	4	20,31	20,31	
5	17,00	16,00	14,00	5	17,00	17,00	
6	15,00	13,89	12,50	6	15,00	15,00	
7	14,69	12,49	12,49	7	14,69	14,69	
8	14,09	12,38	12,38	8	14,09	14,06	
9	13,56	12,07	12,00	9	13,56	13,33	
10	13,10	11,76	11,56	10	13,10	12,76	
12	12,38	11,17	10,75	11	12,71	12,30	
14	11,83	10,65	10,31	12	12,38	12,03	
16	11,40	10,22	9,86	13	12,08	11,79	
18	11,06	10,00	9,69	14	11,83	11,57	
20	10,78	9,78	9,55	15	11,60	11,45	
25	10,26	9,28	9,34	16	11,40	11,27	
30	9,90	9,02	9,07	17	11,22	11,11	
35	9,64	8,89	8,81	18	11,06	10,96	
40	9,44	8,82	8,57	19	10,91	10,82	
45	9,29	8,75	8,45	20	10,78	10,70	
50	9,16	8,67	8,37	22	10,54	10,48	
60	8,98	8,52	8,26	24	10,34	10,29	
70	8,84	8,39	8,19	25	10,26	—	
80	8,74	8,30	8,14	26	10,18	10,13	
90	8,66	8,23	8,11	28	10,03	9,99	
100	8,59	8,18	8,09	30	9,90	9,86	
110	8,54	8,15	8,08	32	9,79	9,76	
120	8,49	8,13	8,06	35	9,64	9,62	
130	8,46	8,11	8,05	38	9,52	9,49	
140	8,42	8,09	8,05	40	9,44	9,42	
150	8,40	8,08	8,04	42	9,38	9,36	
160	8,37	8,07	8,04	45	9,29	9,23	
170	8,35	8,06	8,03	48	9,21	9,20	
180	8,33	8,06	8,03	50	9,16	9,15	
190	8,31	8,05	8,03	55	9,06	9,05	
200	8,30	8,05	8,02	60	8,98	8,97	
				65	8,90	8,89	
				75	8,84	8,83	
				80	8,78	8,78	
				85	8,74	8,73	
				90	8,69	8,69	
				95	8,66	8,65	
				100	8,62	8,62	
				110	8,59	8,59	
				120	8,54	8,54	
				130	8,49	8,49	
				140	8,46	8,45	
				150	8,42	8,42	
				160	8,40	8,40	
				170	8,37	8,31	
				180	8,35	8,35	
				190	8,33	8,33	
				200	8,31	8,31	
					8,30	8,30	

*) і для всіх трикутних інфлюєнтних ліній з верхком у зазначених трьох точках.

Таблиця 152. Статичні моменти тягарів нормального поїзда 1925 р. за схемою 0 (фіг. 66).



Фіг. 68.

Подовжинну вагу вагонів замінено зосередженими тягарами по 12 т, віддаленими один від одного на 1,5 м. Вартості ΣP і M_n стосуються до тиску осей, а не коліс. Тендер відцепляти від паротяга не можна; через те III поїздом можна користуватися тільки тоді, коли віддаль від першого колеса до найближчої опори становить менше, ніж 3,5 м.

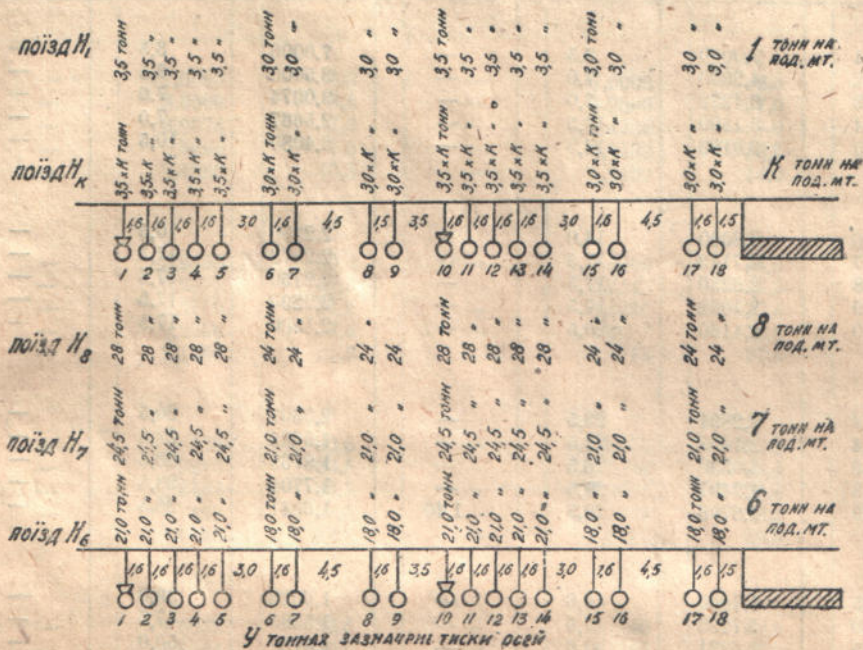
I поїзд				II поїзд				III поїзд			
n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M_n	n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M_n	n	l	$\frac{1}{n} \Sigma P$	M_n
	м	т	т м		м	т	т м		м	т	т м
1	0	18	0	1	0	16	0	1	0	18	0
2	1,5	36	27	2	1,5	32	24	2	1,5	36	27
3	3,0	54	81	3	3,0	48	72	3	3,0	54	81
4	4,5	72	162	4	4,5	64	144	4	4,5	72	162
5	6,0	90	270	5	8,0	82	368	5	6,0	90	270
6	9,5	106	585	6	9,5	100	491	6	8,25	102	472
7	11,0	122	744	7	11,0	118	641	7	9,75	114	625
8	12,5	138	927	8	12,5	136	818	8	11,25	126	796
9	14,0	154	1134	9	14,0	154	1022	9	12,75	138	985
10	16,25	166	1480	10	16,25	166	1368	10	14,25	150	1192
11	17,75	178	1729	11	17,75	178	1617	11	15,75	162	1417
12	19,25	190	1996	12	19,25	190	1884	12	17,25	174	1660
13	20,75	202	2281	13	20,75	202	2169	13	18,75	186	1921
14	22,25	214	2584	14	22,25	214	2472	14	20,25	198	2200
15	23,75	226	2905	15	23,75	226	2793	15	21,75	210	2497
16	25,25	238	3244	16	25,25	238	3132	16	23,25	222	2812
17	26,75	250	3591	17	26,75	250	3489	17	24,75	234	3145
18	28,25	262	3976	18	28,25	262	3864	18	26,25	246	3496
19	29,75	274	4369	19	29,75	274	4257	19	27,75	258	3865
20	31,25	286	4780	20	31,25	286	4668	20	29,25	270	4252
21	32,75	298	5209	21	32,75	298	5097	21	30,75	282	4657
22	34,25	310	5656	22	34,25	310	5544	22	32,25	294	5080
23	35,75	322	6121	23	35,75	322	6009	23	33,75	306	5521
24	37,25	334	6604	24	37,25	334	6492	24	35,25	318	5980
25	38,75	346	7105	25	38,75	346	6993	25	36,75	330	6457
26	40,25	358	7624	26	40,25	358	7512	26	38,25	342	6952
27	41,75	370	8161	27	41,75	370	8049	27	39,75	354	7465
28	43,25	382	8716	28	43,25	382	8604	28	41,25	366	7996
29	44,75	394	9289	29	44,75	394	9177	29	42,75	378	8545
30	46,25	406	9880	30	46,25	406	9768	30	44,25	390	9112
31	47,75	418	10489	31	47,75	418	10377	31	45,75	402	9697
32	49,25	430	11116	32	49,25	430	11004	32	47,25	414	10300
33	50,75	442	11761	33	50,75	442	11649	33	48,75	426	10911
34	52,25	454	12424	34	52,25	454	12312	34	50,25	438	11560
35	53,75	466	13105	35	53,75	466	12993	35	51,75	450	12217

І п о ї з д				ІІ п о ї з д			
n	l	ΣP	M_n	n	l	ΣP	M_n
	m	n	m		m	n	m
36	55,25	478	13804	36	55,25	478	13692
37	56,75	490	14521	37	56,75	490	14409
38	58,25	502	15256	38	58,25	502	15144
39	59,75	514	16009	39	59,75	514	15897
40	61,25	526	16780	40	61,25	526	16668
41	62,75	538	17569	41	62,75	538	17457
42	64,25	550	18376	42	64,25	550	18264
43	65,75	562	19201	43	65,75	562	19089
44	67,25	574	20044	44	67,25	574	19932
45	68,75	586	20905	45	68,75	586	20793
46	70,25	598	21784	46	70,25	598	21672
47	71,75	610	22681	47	71,75	610	22569
48	73,25	622	23596	48	73,25	622	23484
49	74,75	634	24529	49	74,75	634	24417
50	76,25	646	25480	50	76,25	646	25368
51	77,75	658	26449	51	77,75	658	26337
52	79,25	670	27436	52	79,25	670	27324
53	80,75	682	28441	53	80,75	682	28329
54	82,25	694	29464	54	82,25	694	29352
55	83,75	706	30505	55	83,75	706	30393
56	85,25	718	31564	56	85,25	718	31452
57	86,75	730	32641	57	86,75	730	32529
58	88,25	742	33736	58	88,25	742	33624
59	89,75	754	34849	59	89,75	754	34737
60	91,25	766	35980	60	91,25	766	35868
61	92,75	778	37129	61	92,75	778	37017
62	94,25	790	38296	62	94,25	790	38183
63	95,75	802	39481	63	95,75	802	39369
64	97,25	814	40684	64	97,25	814	40572
65	98,75	826	41905	65	98,75	826	47793
66	100,25	838	43144	66	100,25	838	43032
67	101,75	850	44401	67	101,75	850	44289
68	103,25	862	45686	68	103,25	862	45564
69	104,75	874	46969	69	104,75	874	46857
70	106,25	886	48280	70	106,25	886	48168
71	107,75	898	49609	71	107,75	898	49497
72	109,25	910	50956	72	109,25	910	50844
73	110,75	922	52321	73	110,75	922	52209
74	112,25	934	53704	74	112,25	934	53592
75	113,75	946	55105	75	113,75	946	54993
76	115,25	958	56524	76	115,25	958	56412
77	116,75	970	57961	77	116,75	970	57849
78	118,25	982	59116	78	118,25	982	59304
79	119,75	994	60889	79	119,75	994	60777
80	121,25	1006	62380	80	121,25	1006	62268
81	122,75	1018	63889	81	122,75	1018	63777
82	124,25	1030	65416	82	124,25	1030	65304
83	125,75	1042	66961	83	125,75	1042	66849
84	127,25	1054	68524	84	127,25	1054	68412
85	128,75	1066	70105	85	128,75	1066	69993

I поїзд				II поїзд			
n	l	$\frac{1}{\Sigma P}$ $\frac{n}{m}$	M_n	n	l	$\frac{1}{\Sigma P}$ $\frac{n}{m}$	M_n
	m	m	$m \ m$		m	m	$m \ m$
86	130,25	1078	71704	86	130,25	1078	71592
87	131,75	1090	73321	87	131,75	1090	73209
88	133,25	1102	74956	88	133,25	1102	74844
89	134,75	1114	76609	89	134,75	1114	76497
90	136,25	1126	78280	90	136,25	1126	78168
91	137,75	1138	79969	91	137,75	1138	79857
92	139,25	1150	81676	92	139,25	1150	81564
93	140,75	1162	83401	93	140,75	1162	83289
94	142,25	1174	85144	94	142,25	1174	85032
95	143,75	1186	86905	95	143,75	1186	86793
96	145,25	1198	88684	96	145,25	1198	88572
97	146,75	1210	90481	97	146,75	1210	90369
98	148,25	1222	92296	98	148,25	1222	92184
99	149,75	1234	94129	99	149,75	1234	94017
100	151,25	1246	95980	100	151,25	1246	95868
101	152,75	1258	97849	101	152,75	1258	97737
102	154,25	1270	99736	102	154,25	1270	99624
103	155,75	1282	101641	103	155,75	1282	101529
104	157,25	1294	103564	104	157,25	1294	103452
105	158,75	1306	105505	105	158,75	1306	105393
106	160,25	1318	107464	106	160,25	1318	107352
107	161,75	1330	109441	107	161,75	1330	109329
108	163,25	1342	111436	108	163,25	1342	111324
109	164,75	1354	113449	109	164,75	1354	113337
110	166,25	1366	115480	110	166,25	1366	115368
111	167,75	1378	117529	111	167,75	1378	117417
112	169,25	1390	119596	112	169,25	1390	119484
113	170,75	1402	121681	113	170,75	1402	121569
114	172,25	1414	123784	114	172,25	1414	123672
115	173,75	1426	125905	115	173,75	1426	125793
116	175,25	1438	128044	116	175,25	1438	127932
117	176,75	1450	130201	117	176,75	1450	130089
118	178,25	1462	132376	118	178,25	1462	132264
119	179,75	1474	134569	119	179,75	1474	134457
120	181,25	1486	136780	120	181,25	1486	136668
121	182,75	1498	139009	121	182,75	1498	138897
122	184,25	1510	141256	122	184,25	1510	141144
123	185,75	1522	143521	123	185,75	1522	143409
124	187,25	1534	145804	124	187,25	1534	145692
125	188,75	1546	148105	125	188,75	1546	147993
126	190,25	1558	150424	126	190,25	1558	150312
127	191,75	1570	152761	127	191,75	1570	152649
128	193,25	1582	155116	128	193,25	1582	155004
129	194,75	1594	157489	129	194,75	1594	157377
130	196,25	1606	159880	130	196,25	1606	159768
131	197,75	1618	162286	131	197,75	1618	162177
132	199,25	1630	164716	132	199,25	1630	164604
133	200,75		167161	133	200,75		167049

Проект 1930 року нормальних поїздів для розрахунку мостів та інших штучних споруд на залізницях нормальної колії *).

1. Щоб розраховувати металеві, залізобетонні, бетонні і кам'яні мости та інші штучні споруди з тих самих матеріалів на залізницях нормальної колії, установлюють еквівалентні обтяження, що відповідають наведеній далі основній схемі H_1 (фіг. 69). Коли всі тягарі за схемою H_1 помножити на коефіцієнт K , що визначає класу поїзда, то дістанемо схему H_K .



Фіг. 69.

Нормально вважають, що коефіцієнт $K=7$; тоді дістають нормальний поїзд H_7 , що за ним розраховують мости та їх опори, а так само інші штучні споруди на всіх експлуатованих магістральних залізницях.

Коефіцієнта $K=8$ і 6 застосовують для окремих колій і дільниць з особливо великими перевозами або важким профілем, що відрізняють їх паротяговий парк від парку магістралей, для другорядних і всіх колій, що їх наново будують, а так само в окремих індивідуальних випадках.

Величину коефіцієнта K , тобто 6 і 7 або 8 щоразу встановлюють окремо управи залізниць, начальники вишуків або будівництва нових колій. Проектувальним організаціям треба заздалегідь з'ясувати, котрий саме коефіцієнт K слід застосувати, і дані подати до НКШ із мотивованим клопотанням затвердити обрану класу поїзда.

*) Новий поїзд 1930 року зручний тим, що дуже легко переходити від поїзда однієї ваги до поїзда іншої ваги. Коли відомі зусилля від поїзда „ H_K “ і треба знайти зусилля від поїзда H_n , то для цього вистачить помножити перше зусилля на відношення n/K .

Таблиця 153. Еквівалентні обтяження на подовж. м двох

Прогін м	для лівої опори			для четверти прогону			Еквівалентне обтяження K_1 т/м
	Еквівалентне обтяження K_1 т/м	Сума тягарів		Еквівалентне обтяження K_1 т/м	Сума тягарів		
		паротяг. $\Sigma\Pi$ т	вагон. ΣB т		паротяг. $\Sigma\Pi$ т	вагон. ΣB т	
1	7,0000	3,5	—	7,0000	3,5	—	7,0000
2	4,2000	7,0	—	3,5000	3,5	—	3,5000
3	3,4222	7,0	—	3,0074	7,0	—	2,3328
4	3,1500	10,5	—	2,5667	7,0	—	2,4500
5	2,9120	14,0	—	2,4080	10,5	—	2,4080
6	2,8000	14,0	—	2,2556	10,5	—	2,2556
7	2,7143	17,5	—	2,2573	17,5	—	2,2573
8	2,6250	17,5	—	2,2750	17,5	—	2,2750
9	2,5062	17,5	—	2,2296	17,5	—	2,2304
10	2,4160	20,5	—	2,1560	17,5	—	2,1560
12	2,2891	23,5	—	2,0507	20,5	—	1,9848
14	2,1603	23,5	—	1,9685	23,5	—	1,8808
16	2,0330	26,5	—	1,8765	23,5	—	1,8201
18	1,9497	29,5	—	1,7704	23,5	—	1,7895
20	1,8798	29,5	1,40	1,6941	26,5	—	1,7440
25	1,7660	40,0	—	1,6022	33,0	—	1,5920
30	1,7283	47,0	—	1,5395	47,0	—	1,5188
35	1,6931	53,0	—	1,5167	50,0	—	1,4627
40	1,6533	59,0	0,8	1,4901	53,0	—	1,4384
45	1,6161	59,0	0,8	1,4593	59,0	0,95	1,4366
50	1,5764	59,0	10,8	1,4287	59,0	4,7	1,4204
60	1,5088	59,0	20,8	1,3733	59,0	15,2	1,3715
70	1,4551	59,0	30,8	1,3287	59,0	22,7	1,3193
80	1,4108	59,0	40,8	1,2908	59,0	31,8	1,2677
90	1,3734	59,0	50,8	1,2640	59,0	43,8	1,2217
100	1,3421	59,0	60,8	1,2405	59,0	52,9	1,1834
110	1,3155	59,0	70,8	1,2163	59,0	63,9	1,1534
120	1,2927	59,0	80,8	1,1978	59,0	71,4	1,1301
130	1,2723	59,0	90,8	1,1804	59,0	80,5	1,1093
140	1,2548	59,0	100,8	1,1641	59,0	89,6	1,0945
150	1,2401	59,0	110,8	1,1497	59,0	97,1	1,0841
160	1,2264	59,0	120,8	1,1363	59,0	106,2	1,0727
170	1,2144	59,0	130,8	1,1234	59,0	113,7	1,0649
180	1,2034	59,0	140,8	1,1120	59,0	122,8	1,0574
190	1,2010	59,0	150,8	1,1014	59,0	133,3	1,0514
200	1,1846	59,0	160,8	1,0923	59,0	140,8	1,0464

ферм, що відповідають основному поїздові Н₁.

середини прогону			для трьох чвертей прогону			для правої опори	
Сума тягарів		Еквівалентне обтяження K ₁ т/м	Сума тягарів		Еквівалентне обтяження K ₁ т/м	Сума тягарів	
паротяг. ΣП т	вагон. ΣВ т		паротяг. ΣП т	вагон. ΣВ т		паротяг. ΣП т	вагон. ΣВ т
3,5	—	7,0000	3,5	—	7,0000	3,5	—
3,5	—	3,5000	3,5	—	4,2000	7,0	—
3,5	—	3,0074	7,0	—	3,4222	7,0	—
10,5	—	2,5666	7,0	—	3,1500	10,5	—
10,5	—	2,4080	10,5	—	2,9120	14,0	—
10,5	—	2,2556	10,5	—	2,8000	14,0	—
17,5	—	2,2573	17,5	—	2,7143	17,5	—
17,5	—	2,2750	17,5	—	2,6250	17,5	—
17,5	—	2,2296	17,5	—	2,5062	17,5	—
17,5	—	2,1560	17,5	—	2,3714	17,5	—
17,5	—	2,0223	20,5	—	2,2473	23,5	—
23,5	—	1,9286	23,5	—	2,1306	23,5	—
26,5	—	1,8437	23,5	—	1,9984	26,5	—
29,5	—	1,7469	23,5	—	1,9929	29,5	—
29,5	—	1,6926	29,5	—	1,8450	29,5	—
32,5	—	1,6053	33,5	—	1,7469	40,0	—
41,5	—	1,5564	46,0	—	1,7167	47,0	—
45,0	2,1	1,5477	53,0	—	1,6449	47,0	—
55,5	1,4	1,5161	53,0	—	1,5769	53,0	—
59,0	3,9	1,4580	59,0	—	1,5077	53,0	—
59,0	6,4	1,4171	59,0	0,3	1,4331	53,0	—
59,0	13,0	1,3247	59,0	5,8	1,3074	59,0	—
59,0	19,6	1,2466	59,0	9,9	1,2014	59,0	—
59,0	26,2	1,1944	59,0	18,5	1,1454	59,0	21,0
59,0	32,8	1,1526	59,0	33,0	1,1149	59,0	31,5
59,0	42,4	1,1241	59,0	41,5	1,0930	59,0	42,0
59,0	51,9	1,1024	59,0	50,0	1,0769	59,0	51,0
59,0	61,0	1,0859	59,0	63,0	1,0646	59,0	61,5
59,0	71,0	1,0731	59,0	73,0	1,0550	59,0	72,0
59,0	81,0	1,0630	59,0	83,0	1,0474	59,0	81,0
59,0	91,0	1,0546	59,0	93,0	1,1414	59,0	91,5
59,0	101,0	1,0483	59,0	103,0	1,0363	59,0	102,0
59,0	112,0	1,0424	59,0	114,5	1,0321	59,0	111,0
59,0	121,5	1,0379	59,0	124,5	1,0287	59,0	121,5
59,0	132,5	1,0343	59,0	133,0	1,0257	59,0	132,0
59,0	142,0	1,0310	59,0	141,5	1,0233	59,0	141,0

Таблиця 154. Найбільші згинні моменти по середині прогону від різних

В усіх випадках паротяги обернені димарем

Тип паротяга	Прогін м Схема поїзда	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	110	
		За норми НКПС 1925 р	1925 „у“ .	804	7178	1707	2315	3005	4586	6298	8140	10080	12237	14520
	1925 „н“ .	706,2	1069	1513	2019	2636	4000	5493	7116	8923	10880	12965	15182	
	1925 „о“ .	457,5	729,0	1021	1347	1713	2607	3712	5013	6508	8212	10130	12213	
Ваго́ни	канад. цистерн.	Ц	344,1	527,8	765,3	1063	1375	2137	3074	4180	5443	6898	8516	10300
	америк. вагони	В	228,3	344,3	491,9	675,0	865,5	1364	1955	2639	3470	4392	5388	6550
	америк. піввагони	П	277,7	419,6	603,8	822,3	1047	1664	2397	3210	4242	5381	6639	8030
	норм. вантажн.	Н	159,1	244,9	347,7	475,6	619,9	967,7	1388	1889	2468	3120	3845	4660
Вантажн. 6-вісн. Фляма. Сер. Ф. $L = 19,51$ м. $Q = 158,51$ т $max P = 17,9$ т	2Ф + Ц . .	433,5	649,8	916,5	1247	1624	2523	3574	4756	6084	7537	9141	10948	
	2Ф + П . .	433,5	649,8	916,5	1247	1624	2490	3448	4512	5663	6902	8254	9677	
	2Ф + Н . .	433,5	649,8	916,5	1247	1624	2452	3326	4240	5220	6233	7305	8405	
	Ф + Ц . .	433,5	649,8	916,5	1209	1550	2330	3272	4360	5624	7069	8676	10465	
	Ф + П . .	433,5	658,7	901,6	1141	1435	2099	2870	3671	4672	5820	7031	8447	
	Ф + Н . .	433,5	637,6	854,4	1082	1323	1832	2403	3019	3676	4384	5130	5944	
Вантажн. 6-вісн. Сер. Е. Декапод $L = 20,9$ м. $Q = 149,3$ т $max P = 16,7$ т	2Е + Ц . .	382,5	566,5	785,8	1081	1410	2220	3175	4242	5524	6954	8565	10355	
	2Е + П . .	382,5	566,5	776,5	1081	1410	2210	3079	4071	5112	6286	7590	8959	
	2Е + Н . .	382,5	566,5	776,5	1081	1410	2075	2887	3746	4645	5597	6584	7624	
	Е + П . .	382,5	566,5	769,1	1016	1261	1903	2591	3434	4456	5598	6795	8235	
	Е + Н . .	382,5	566,5	758,0	952,2	1180	1661	2193	2773	3399	4079	4811	5617	
Вантажн. 5-вісн. Серія 3 $L = 20,47$ м. $Q = 132,2$ т $max P = 16,1$ т	3 + П . .	368,9	522,7	729,7	988,3	129,5	2057	2880	3797	4800	5920	7202	8517	
	3 + Н . .	368,9	522,7	717,3	988,3	129,5	1997	2742	3528	4367	5245	6158	7138	
	3 + П . .	368,9	522,7	729,7	940,7	1187	1786	2521	3391	4370	5489	6773	8155	
	3 + Н . .	368,9	522,7	702,0	876,6	1086	1534	2031	2585	3187	3831	4574	5383	

Примітки: Цю таблицю склав інж. А. Д. Голов.

Позначення:

 L у м — довжина паротяга з тендером між буферами (відпружниками). Q — вага паротяга з тендером у робітному стані. $max P$ у т — найбільший тиск однієї осі паротяга.

поїздів за наказом НКШ 7983/СЭТ 1925 р. Моменти у т/м дано для осей.

уперед, а вагони містяться у хвості.

Тип паротяга	Прогін № Схема поїзда	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	110
		Вант. 5-вісн. Сер.Щ $L = 20,72 \text{ м}$ $Q = 129,2 \text{ т}$ $\text{max} P = 16,2 \text{ т}$	2Щ + П .	346,3	503,6	686,8	958,2	1250	1971	2772	3689	4695	5815
	2Щ + Н .	346,3	503,6	686,8	958,2	1250	1914	2645	3423	4243	5109	6021	6979
	Щ + П . .	346,3	503,6	709,7	916,2	116,3	1767	2496	3370	4344	5447	6733	8129
	Щ + Н . .	346,3	503,6	675,0	852,6	105,8	1502	1995	2539	3209	3790	4523	5315
Вантажн. 4-вісн. Серія Ов $L = 18,7 \text{ м}$ $Q = 107,1 \text{ т}$ $\text{max} P = 13,4 \text{ т}$	20в + Н . .	287,3	448,2	652,0	881,8	115,5	1738	2380	3057	3777	4558	5407	6302
	0в + Н . .	287,3	435,9	597,1	771,1	95,4	136,3	1818	2335	2909	3563	4286	5096
Теплотяг 12-вісн. Серія Г $L = 22,76 \text{ м}$ $Q = 182 \text{ т}$ $\text{max} P = 16,2 \text{ т}$	Г + Ц . .	479,2	709,8	972,5	1255	1582	2319	3212	4320	5615	7041	8686	10464
	Г + П . .	479,2	709,1	372,5	1245	1524	2203	2929	3793	4747	5831	7159	8527
	Г + Н . .	479,2	709,1	951,3	1201	1459	2018	2619	3268	3692	4700	5488	6315
Теплотяг 7-вісн. Серія Юз $L = 13,73 \text{ м}$ $Q = 118,5 \text{ т}$ $\text{max} P = 17,5 \text{ т}$	Юз + Ц . .	467,1	662,0	891,5	1159	1480	2252	3186	4288	5577	7003	8639	1041
	Юз + Н . .	450,4	617,9	789,5	9830	1192,3	1616	2144	2644	3247	3861	4611	5398
	Юз + П . .	467,8	660,7	850	1077	1345	2004	2670	3531	4496	5621	6893	8246
Пас. 6-вісн. Сер. М $L = 23,06 \text{ м}$ $Q = 163,5 \text{ т}$ $\text{max} P = 18,1 \text{ т}$	2М + В . .	401,2	603,2	835,3	1091	1433	2213	3119	4122	5177	6316	7509	8795
	М + В . .	401,2	603,2	835,3	1078	1327	1931	2573	3320	4120	5037	6087	7200
Пас. 6-вісн. Сер. Л $L = 24,40 \text{ м}$ $Q = 160,7 \text{ т}$ $\text{max} P = 17,3 \text{ т}$	2Л + В . .	337,6	506,3	727,0	1018	1331	2062	2937	3871	4903	5976	7157	8391
	Л + В . .	337,6	506,3	727,0	965,9	1214	1814	2452	3194	3992	4899	5955	7072
Пас. 5-вісн. Сер. Су $L = 21,81 \text{ м}$ $Q = 142,8 \text{ т}$ $\text{max} P = 18,3 \text{ т}$	2Су + В . .	342,8	525,7	739,7	1011	1311	2055	2866	3779	4733	5794	6911	8144
	Су + В . .	342,8	525,7	738,4	954,9	1189	1763	2370	3091	3984	4807	5844	6962
Пас. 5-вісн. Сер. Б $L = 20,55 \text{ м}$ $Q = 126,5 \text{ т}$ $\text{max} P = 15,7 \text{ т}$	2Б + В . .	328,9	493,8	693,1	945,9	1234	1918	2660	3513	4412	5417	6484	7655
	Б + В . .	328,9	493,8	692,4	888,5	1100	1642	2230	2901	3750	4651	5671	6827
Пас. 4-вісн. Сер. Ну $L = 19,38 \text{ м}$ $Q = 114,2 \text{ т}$ $\text{max} P = 15,1 \text{ т}$	2Ну + В . .	305,6	473,5	666,0	904,1	1180	1822	2534	3333	4219	5173	6942	7366
	Ну + В . .	305,6	473,5	654,4	840,4	1054	1575	2158	2832	3670	4504	5577	6755

Т и п и в а г о н і в.

Назва	Число осей	Довжина між буферами м	Тиск однієї осі т	Тара т	Вант. т	Повна вага т
В амернк. вагон. . . .	4	13,515	17,9	21,0	50	71,6
П . . . піввагон. . . .	4	13,918	15,25	21	40	61
Ц канад. цистерна . .	4	10,505	17,9	21,6	50	71,6
Н норм. гальмов.	2	8,236	12,25	8	16,5	24,5
вантажн. не гальм.	2	7,634	11,75	7	16,5	23,5

Таблиця 155. Найбільші згинні моменти в тїм по серединї прогону від поїздів різного типу, показаних на фіг. 73. Вагони (с) узято нормальні двовісні з тиском осей по 12 т. Моменти стосуються до осей, а не до колїс.

Умовні знаки №—номер поїзда з фіг. 63 | б. в. — без вагонів.
 n — паротяг | з. в. — з вагонами.

Лїтерою „к“ з цифрою позначено № колеса (фіг. 73), що його треба поставити по серед. прогону.

Тип паротягів	Отвір у просвітї саж.	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
	Розрахунковий прогін м	22,8	33,5	44,5	55,2	65,9	78,0	87,5	98,0	109,2	
Нормальні	1875 р.	317	631	1043	1561	2144	3004	3675	4370	5087	
	1884 р.	362	755	1308	1965	2692	3600	4350	5215	6295	
	1896 р.	437	891	1478	2123	2848	3756	4540	5460	6530	
	1907 р.	701	1404	2311	3316	4430	5901	7174	8685	10419	
	1921 р.	III II I	640	1317	2225	3260	4476	6067	7440	9160	11150
			1115	2288	3835	5610	7510	9875	11870	14350	16470
	1923 р.		922	1875	3149	4539	6054	7920	9519	11467	13679
	1925 р.	H H ₁	903	1863	3233	4758	6448	8556	10370	12545	15015
	1930 р.		H ₂ H ₇ H ₃	647 757 862	1245 1452 1660	2134 2490 2846	3187 3718 4249	4367 5095 5822	5831 6803 7774	7080 8260 9440	8580 10010 11440
	Серія „О“	№ 1	к 4 б. в.	к 5 з. в.	к 6	к 7	—	—	—	—	—
1 п. з. в.		326	640	1016	1437	—	—	—	—	—	
№ 2		к 6	к 7	—	к 7	к 7	к 7	к 7	—	—	
2 п. б. в.		368	752	—	1689	2149	2925	3088	—	—	
№ 3		—	—	к 8	к 9	к 10	к 11	к 12	к 13	к 14	
2 п. з. в.	—	—	1285	1886	2486	3260	3937	4745	5668		
№ 4	—	—	к 10	к 11	к 11	к 11	к 11	к 11	к 11		
3 п. б. в.	—	—	1341	2020	2715	3503	4120	4815	5530		
№ 5	—	—	—	к 12	к 13	к 14	к 15	к 15	к 16		
3 п. з. в.	—	—	—	2040	2807	3926	4523	5476	6557		
Серія „Щ“	№ 6	к 5 б. в.	к 5 з. в.	к 6	к 7	к 8	к 9	к 10	к 11	к 13	
	1 п. з. в.	441	798	1247	1745	2264	2945	3516	4404	5325	
	№ 7	—	к 8	к 9	к 9	к 9	к 9	к 9	к 9	к 9	
	2 п. б. в.	—	915	1561	2246	2927	3713	4303	4995	5713	
№ 8	—	—	к 10	к 10	к 11	к 12	к 13	к 13	к 14		
2 п. з. в.	—	—	1564	2298	3110	4090	4906	5884	6924		
Серія „Э“	№ 9	к 5 б. в.	к 5 з. в.	к 6	к 7	к 8	к 9	к 10	к 11	к 13	
	1 п. з. в.	454	825	1280	1788	2353	3076	3698	4461	5376	
	№ 10	—	к 8 б. в.	к 10 з. в.	к 11	к 11	к 11	к 12	к 13	к 14	
	2 п. з. в.	—	974	1641	2412	3235	4224	5077	6022	7105	
	№ 11	—	—	—	—	к 15	к 16	к 16	к 17	к 17	
	3 п. з. в.	—	—	—	—	3564	4629	5888	7093	8436	
	№ 12	—	—	—	—	—	к 18	к 18	—	—	
4 п. б. в.	—	—	—	—	—	4944	6222	—	—		
№ 13	—	—	—	—	—	—	—	к 19	к 20		
4 п. з. в.	—	—	—	—	—	—	—	7653	9261		
Комбінації паротягів без вагонів	—	—	—	—	№ 14 к 12 2259	—	—	—	—	3 Э + в. з 2-х боків 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	

Ця фігура стосується до таблиці 155.

№ поїзда	1		
	СЕРИЯ О.	2	
		3	
		4	
		5	
СЕРИЯ Ш.	6		
	7		
	8		
СЕРИЯ З.	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
СЕРИЯ О.	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		

Фиг. 73.

Зусилля в елементах розраховують за еквівалентними обтяженнями, які визначають при такому обтяженні колії впливу, що спричиняє найбільше зусилля у розглядуваному елементі споруди.

Розривів і змін у взаємному розташованні елементів розрахункового поїзда не припускають.

Еквівалентні обтяження для основної схеми H_1 , а так само суми паротягових і вагонних тягарів, що відповідають цим обтяженням, наведено в таблиці на стор. 241 окремо для перекроїв на лівій опорі, у чверті прогону, у середині прогону, у трьох чвертях прогону і на правій опорі. Зазначені у цій таблиці еквівалентні обтяження K , а так само суми паротягових і вагонних тягарів, слід помножити на коефіцієнт K , який відповідає поїздові, що на нього розраховують, наприклад, на $K=7$ у випадку поїзда H_7 (фіг. 69).

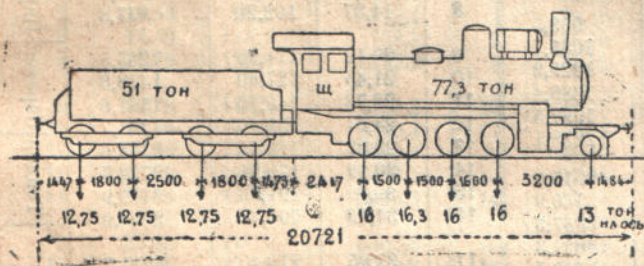
На двоколійних мостах, що мають тільки дві ферми, рух поїздів обома коліями беруть в одному напрямі.

Коли обтяжено обидві колії, вважають, що розрахункове рухоме обтяження на кожній з них дорівнює 100% повного обтяження для розрахунку переїзної частини, почіпок, стояків при трикутному ґратнику ферм і елементів шпренгелей (підсилок), або 90% повного обтяження, розраховуючи інші елементи ферм.

§ 15. Поїзди, що тепер обертаються на залізницях.

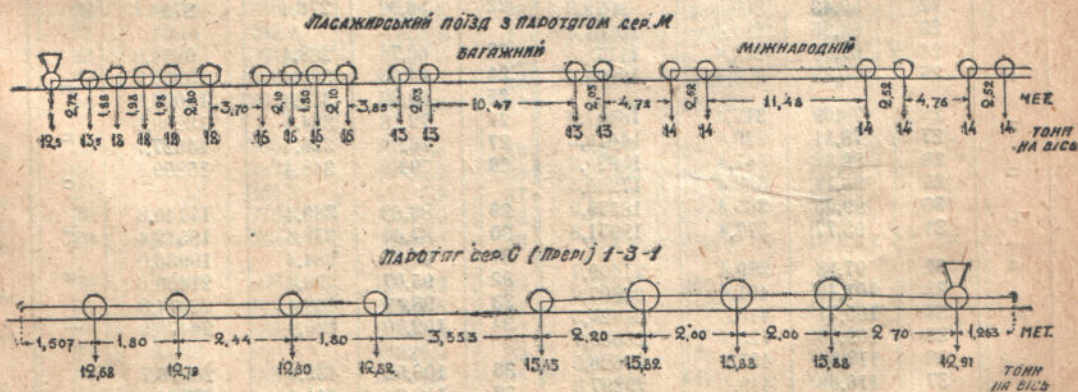
У таблиці 154 зазначено 37 схем поїздів, складених з найважчих паротягів і вагонів, що обертаються на наших залізницях. В усіх схемах паротяги обернені димарем уперед, а вагони містяться у хвості. Для кожного з цих 37 поїздів у таблиці дано найбільші згинні моменти по середині прогону, коли прогін завбільшки від 20 до 110 м. Для якого завгодно мосту, що розраховане його обтяження відоме, ця таблиця дає змогу визначити ті поїзди, які можна перепускати цим мостом.

У таблиці 155 для мостів з отвором від 10 до 50 саж. наведено найбільші згинні моменти по середині прогону, що їх спричинили кожен з нормальних поїздів 1875, 1884, 1896, 1907 і 1925 року і крім того 19 поїздів, складених із двох до п'яти паротягів серій О, Ш і Э (фіг. 73), розраховуючи так, щоб момент, який спричиняє даний поїзд, якнайближче підходив до моменту того нормального поїзда, що на нього розраховано розглядуваний міст. При кожній вартості моментів зазначено № поїзда, що спричиняє цей момент, і критичне колесо κ , яке треба встановити по середині прогону, щоб поїзд став якнайневигідніш. Ця таблиця дуже зручна, як випробовувати мости. Користуючися нею, можна відразу визначити той склад поїзда, що при наявних паротягах спричиняє згинний момент, який найбільше наближається до розрахованого моменту, що відповідає нормальному поїздові, що на нього цей міст розраховано.



Фіг. 70. Вантажний паротяг серії Ш.

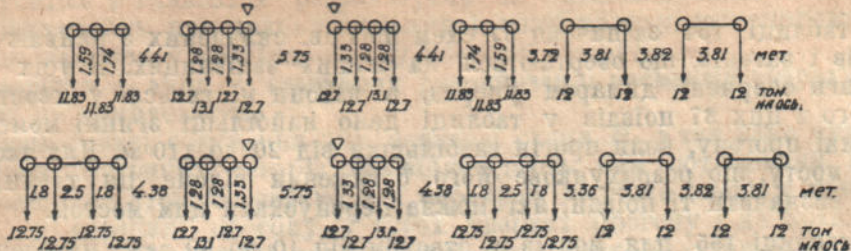
На фіг. 70 дано схему вантажного паротяга серії Ш, а на фіг. 71 і 72 — схеми пасажирських поїздів серій М і С.



Фіг. 71 і 72. Пасажирські паротяги серії М і серії С.

Для деяких поїздів, що часто трапляються, як випробовувати мости, у таблицях 156 до 159 дано статичні моменти тягарів цих поїздів із різними типами вагонів.

Таблиця 156. Статичні моменти тягарів поїзда, що складається з двох паротягів серії "0" з три- й чотиривісними тендерами і повновантажними вантажними вагонами нормального типу.

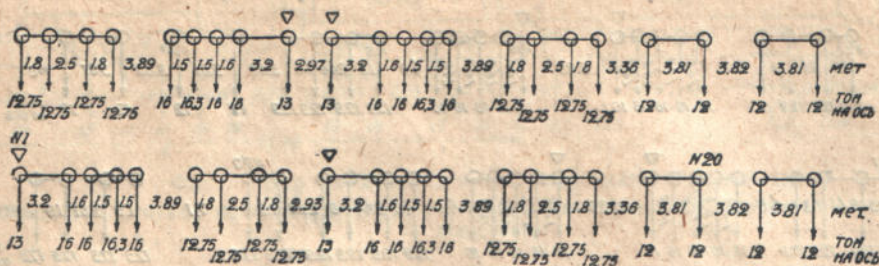


Фіг. 74.

З тривісними тендерами					З чотиривісними тендерами				
	n	l	$\sum_{i=1}^n P$	M_n		l	$\sum_{i=1}^n P$	M_n	
	м	т	т м	т м		м	т	т м	
Тендер	1	0	11,83	0	Тендер	1	0	12,75	0
	2	1,59	23,66	18,8		2	1,80	25,50	23,0
Паротяг	3	3,33	35,5	60,0	Паротяг	3	4,30	38,25	86,7
	4	7,74	48,2	216,5		4	6,10	51,00	155,6
Паротяг	5	9,02	61,3	278,2	Паротяг	5	10,48	63,70	378,9
	6	10,30	74,0	356,7		6	11,76	76,80	460,5
Тендер	7	11,63	86,7	455,1	Тендер	7	13,04	89,50	558,8
	8	17,38	99,4	953,5		8	14,37	102,20	677,8
Паротяг	9	18,71	112,1	1085,7	Паротяг	9	20,12	114,90	1265,5
	10	19,99	125,2	1229,2		10	21,45	127,60	1418,3
Паротяг	11	21,27	137,9	1389,4	Паротяг	11	22,73	140,70	1581,6
	12	25,68	149,73	1997,5		12	24,01	153,40	1761,7
Тендер	13	27,42	161,56	2258,1	Тендер	13	28,39	166,15	2433,6
	14	29,01	173,4	2515,0		14	30,19	178,90	2732,7
Вагони	15	32,73	185,4	3160,9	Вагони	15	32,69	191,65	3179,9
	16	36,54	197,4	3867,3		16	34,49	204,40	3524,9
Вагони	17	40,36	209,4	4621,3	Вагони	17	37,85	216,4	4211,7
	18	44,17	221,4	5419,1		18	41,66	228,4	5036,1
Вагони	19	47,99	233,4	6264,1	Вагони	19	45,48	240,4	5908,6
	20	51,80	245,4	7154,1		20	49,29	252,4	6824,6
Вагони	21	55,62	257,4	8091,6	Вагони	21	53,11	264,4	7788,7
	22	59,43	269,4	9072,3		22	56,92	276,4	8796,1
Вагони	23	63,25	281,4	10101,4	Вагони	23	60,74	288,4	9851,9
	24	67,06	293,4	11173,5		24	64,55	300,4	10950,7
Вагони	25	70,88	305,4	12294,3	Вагони	25	68,37	312,4	12098,3
	26	74,69	317,4	13457,9		26	72,18	324,4	13288,5
Вагони	27	78,51	329,4	14670,3	Вагони	27	76,00	336,4	14527,7
	28	82,32	341,4	15925,3		28	79,81	348,4	15809,4
Вагони	29	86,14	353,4	17229,5	Вагони	29	83,63	360,4	17140,3
	30	89,95	365,4	18575,9		30	87,44	372,4	18513,4
Вагони	31	93,77	377,4	19971,8	Вагони	31	91,26	384,4	19936,0
	32	97,58	389,4	21409,7		32	95,07	396,4	21400,6
Вагони	33	101,40	401,4	22897,2	Вагони	33	98,89	408,4	22914,8
	34	105,21	413,4	24426,5		34	102,70	420,4	24470,3
Вагони	35	109,03	425,4	26005,7	Вагони	35	106,52	432,4	26076,7
	36	112,84	437,4	27626,5		36	110,33	444,4	27724,2
Вагони	37	116,66	449,4	29297,3	Вагони	37	114,15	456,4	29421,8
	38	120,47	461,4	31009,6		38	117,96	468,4	31160,7
Вагони	39	124,29	473,4	32772,1	Вагони	39	121,78	480,4	32950,0
	40	128,10	485,4	34575,8		40	125,59	492,4	34820,3
Вагони	41	131,92	497,4	36430,0	Вагони				
	42	135,73	509,4	38325,1					

Варгості ΣP і M_n стосуються до тиску осей, а не коліс. Коли міст має дві ферми то на кожну з них припадає половина варгостей M_n , розрахованих за цією таблицею.

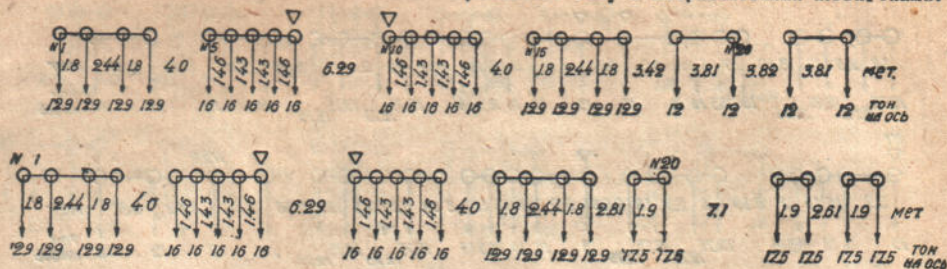
Таблиця 157. Статичні моменти тягарів поїзда, що складається з двох паротягів серії „Щ“ з повновантажними вантажними вагонами нормального типу.



Фіг. 75.

Димарями, оберненими один до одного					Димарями уперед				
	n	l м	ΣP т	M _n т м	n	l м	ΣP т	M _n т м	
	2	1,80	25,50	23,0	2	3,2	29,0	41,6	
	3	4,80	38,25	86,7	3	4,8	45,0	88,0	
	4	6,10	51,0	155,6	4	6,3	61,3	156,8	
	5	9,99	67,0	353,9	5	7,8	77,3	248,7	
Паротяг	6	11,49	83,3	454,4	6	11,69	90,05	549,4	Паротяг
	7	12,99	99,3	579,4	7	13,49	102,80	711,5	
	8	14,59	115,3	738,3	8	15,99	115,55	968,5	
	9	17,79	128,3	1107,2	9	17,79	128,3	1176,5	
Паротяг	10	20,76	141,3	1488,3	10	20,72	141,3	1552,4	Паротяг
	11	23,96	157,3	1940,4	11	23,92	157,3	2004,6	
	12	25,56	173,3	2192,1	12	25,52	173,3	2256,2	
	13	27,06	189,6	2452,1	13	27,04	189,6	2516,2	
	14	28,56	205,6	2736,5	14	28,52	205,6	2800,6	
Тендер	15	32,45	218,35	3536,3	15	32,41	218,35	3600,4	Тендер
	16	34,25	231,10	3929,3	16	34,21	231,10	3993,4	
	17	36,75	243,85	4507,0	17	36,71	243,85	4571,1	
	18	38,55	256,60	4946,0	18	38,51	256,60	5010,1	
	19	41,91	268,60	5808,1	19	41,87	268,60	5872,2	
	20	45,72	280,6	6331,5	20	45,68	280,6	6895,6	
	21	49,54	292,6	7003,4	21	49,50	292,6	7967,5	
	22	53,35	304,6	9018,2	22	53,31	304,6	9082,2	
	23	57,17	316,6	10181,8	23	57,13	316,6	10245,9	
	24	60,98	328,6	11388,0	24	60,94	328,6	11452,1	
Вагон	25	64,80	340,6	12643,3	25	64,76	340,6	12707,4	Вагон
	26	68,61	352,6	13941,0	26	68,57	352,6	14005,1	
	27	72,43	364,6	15287,9	27	72,39	364,6	15352,0	
	28	76,24	376,6	16677,0	28	76,20	376,6	16741,1	
	29	80,06	388,6	18115,6	29	80,02	388,6	18171,7	
	30	83,87	400,6	19596,2	30	83,83	400,6	19660,3	
	31	87,69	412,6	21126,5	31	87,65	412,6	21190,6	
	32	91,50	424,6	22698,5	32	91,46	424,6	22764,6	
	33	95,32	436,6	24320,5	33	95,28	436,6	24382,6	
	34	99,13	448,6	25984,9	34	99,04	448,6	26049,0	
	35	102,95	460,6	27698,6					
	36	106,79	472,6	29453,5					
	37	110,58	484,6	31258,8					
	38	114,39	496,6	33105,0					
	39	118,21	508,6	35001,1					
	40	122,02	520,6	36938,9					

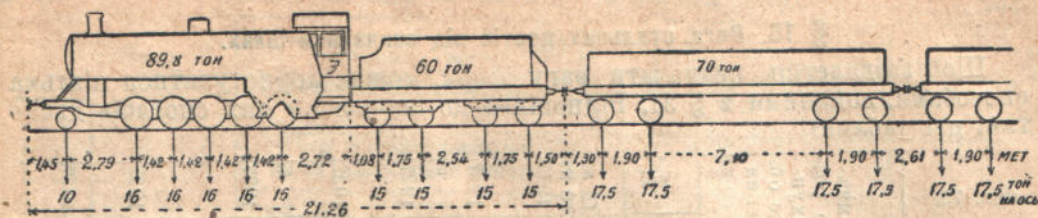
Вартості ΣP і M_n стосуються до тиску осей, а не коліс. Коли міст має дві ферми, то на кожному з них припадає половина вартостей M_n, розрахованих за цією таблицею.

Таблиця 158. Статичні моменти тягарів поїзда, що складається з двох паротягів серії 3^а з повновантажними вантажними вагонами нормального типу й американськими піввагонами.

Фіг. 76.

З нормальними вагонами					З американськими піввагонами				
	n	l м	ΣP	M_n т м	n	l м	ΣP	M_n т м	
			т				т		
Тендер	1	0	12,9	0	1	0	12,9	0	Тендер
	2	1,8	25,8	23,2	2	1,8	25,8	23,2	
	3	4,24	38,7	86,2	3	4,24	38,7	86,2	
	4	6,04	51,6	155,8	4	6,04	51,6	155,8	
Паротяг	5	10,04	67,6	362,2	5	10,04	67,6	362,2	Паротяг
	6	11,50	83,6	460,9	6	11,50	83,6	460,9	
	7	12,93	99,6	580,5	7	12,93	99,6	580,5	
	8	14,36	165,6	722,9	8	14,36	115,6	722,9	
	9	15,82	131,6	891,7	9	15,82	131,6	891,7	
Паротяг	10	22,11	147,6	1719,4	10	22,11	147,6	1719,4	Паротяг
	11	23,57	163,6	1934,9	11	23,57	163,6	1934,9	
	12	25,00	179,6	2168,9	12	25,00	179,6	2168,9	
	13	26,43	195,6	2425,7	13	26,43	195,6	2425,7	
	14	27,89	211,6	2711,3	14	27,89	211,6	2711,3	
Тендер	15	31,89	224,5	3557,7	15	31,89	224,5	3557,7	Тендер
	16	33,69	237,4	3961,8	16	33,69	237,4	3961,8	
	17	36,13	250,3	4541,1	17	36,13	250,3	4541,1	
	18	37,93	263,2	4991,6	18	37,93	263,2	4991,6	
В а г о н и	19	41,35	275,2	5891,7	19	40,74	280,7	5731,2	В а г о н и
	20	45,16	287,2	6940,3	20	42,64	298,2	6264,5	
	21	48,98	299,2	8037,4	21	49,74	315,7	8381,7	
	22	52,79	311,2	9177,3	22	51,64	333,2	8981,6	
	23	56,61	323,2	10366,1	23	54,25	350,7	9851,2	
	24	60,42	335,2	11597,5	24	56,15	368,2	10517,5	
	25	64,24	347,2	12878,0	25	63,25	385,7	13131,8	
	26	68,05	359,2	14200,8	26	65,15	403,2	13864,6	
	27	71,87	371,2	15572,9	27	67,76	420,7	14916,9	
	28	75,68	383,2	16987,2	28	69,66	438,2	15716,3	
	29	79,50	395,2	18451,0	29	76,76	455,7	18827,5	
	В а г о н и	30	83,31	407,2	19956,8	30	78,66	473,2	
31		87,13	419,2	21512,3	31	81,27	490,7	20928,4	
32		90,94	431,2	23109,4	32	83,17	508,2	21860,7	
33		94,76	443,2	24756,6	33	90,27	525,7	25468,9	
34		98,57	455,2	26445,2	34	92,17	543,2	26467,8	
35		102,39	467,2	28148,1	35	94,78	560,7	27885,5	
36		106,20	479,2	29964,1	36	96,68	578,2	28950,8	
37		110,02	491,2	31794,6	37	103,78	595,7	33056,1	
38		113,83	503,2	33666,1	38	105,68	613,2	34187,9	
39		117,65	515,2	35588,3	39	108,29	630,7	35788,3	
40		121,46	527,2	37551,2	40	110,19	648,2	36986,7	

Варгості ΣP і M_n стосуються до тиску осей, а не коліс. Коли міст має дві ферми, то на кожну з них припадає половина варгостей M_n , розрахованих за цією таблицею.



Фіг. 77. Паротяг декапод з американськими піввагонами.

Таблиця 159. Статичні моменти для чотирьох поїздів з одного паротяга „декапод“ і американських піввагонів.



Фіг. 78.

I поїзд				II поїзд				III поїзд				IV поїзд			
n	l	ΣP 1	M _n	n	l	ΣP 1	M _n *	n	l	ΣP 1	M _n	n	l	ΣP 1	M _n
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	277,20	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	208	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	7906,45	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	338,5	10246,25

Позначення:

n — номер колеса;

l — віддаль від n-го колеса до першого;

ΣP — сума перших n тягарів;

M_n — момент усіх тягарів щодо останнього колеса.

Еквівалентні обтяження k для моментів по середині прогону, що відповідають поїздові з одного паротяга декапод і американських піввагонів.

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 — обтяження в т на подовж. м двох ферм.

l — розрахунковий прогін у м.

§ 16. Вага сталъних мостів під звичайний шлях.

Щоб газдалегідь визначати вагу ферм, можна користуватися п'ятьма способами, поданими в § 31. Відповідно до першого з цих способів дамо такі дві таблиці:



Таблиця 160. Вага шовових залізних мостів з Уздуно низом з наскрізними фермами і надвірними пішоходами. Мости розраховано за нормами 1922—1927 р.

Тип ферм	Розрахунковий прогін l		Відношення l/h прогону ферми до її висини		Ширина				Тип помосту і покриття		Вага металу K на кв. м ширини				Вага допомогу без металу на кв. м ширини		Повне постігне обтяження на кв. м кошиної шир. B + 2t		Класа рік Кат. 15 m авт. 10 m 1922 0 1927 1 1927 1 1922 1 1927	
	м	м	Між осями ферм		м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м		
			б	В																В
Консольні	40,6	8	9,2	8,8	8,0	2,0	подвійн. дощан.	дощан.	дощан.	дощан.	7	145	8	280	220	100	500	Кат. 15 m авт. 10 m 1922		
Полігон. горішн. пояс	21,8	64,0	5,95	7,0	6,5	1,25	теж	одинич. дощан.	одинич. дощан.	77,9	160,0	9,62	313,5	165,5	98,1	443,0	1	1922		
Трикутн. ґратник з почіпками	72,0	6	9,2	8,55	7,25	2,0	теж	дощки руба	дощки руба	87	206	14	400	250	195	607	0	1927		
Рівнобіжні пояс; ґратник той самий	73,0	7,09	9,1	8,7	7,5	1,5	дощки руба	одинич. дощан.	одинич. дощан.	69,5	179,0	7,1	306	237	99,2	485,0	1	1927		
Полігон. горішн. пояс; ґратник той самий	81,6	6,23	7,1	6,48	5,6	1,69	подвійн. дощан.	теж	теж	74	262	10	468	204	90	615	1	1922		
Полігон. горішн. пояс; трикутний ґратник із спідними піделками	154,0	6,55	9,4	8,8	7,5	1,5	дощки руба	теж	теж	87,4	103,9	10,1	608,7	293,5	95,6	821,4	1	1927		
Нерозріан. двопрогін. трикутний ґратник із почіпками	56,0	5,83	9,2	8,5	7,4	1,25	ґраніт. міст на зал.-бет. плиті	зал.-бет. плита	зал.-бет. плита	47,4	37,9	85,6	159,6	10,5	243,5	1140	583	1133,0	1	1922
Консоль	11,2	1,6	9,2	8,5	7,4	1,25	—	—	—	47,4	9,2	85,6	83,0	—	—	—	—	—	—	—
Лукові в стегелом	103,6	4,32	9,25	9,05	7,5	2,0	клинк. на з.-бет. плиті	з.-бет. плита	з.-бет. плита	114,5	83,8	69,8	342,4	12,3	514,7	1836,9	316,7	1093,7	1	1927

§ 17. Тимчасові обтяження для розрахунку мостів та інших штучних споруд на автовозових шляхах за технічними умовами Цушляхтрансу 1931 р.

1. Ці норми обтяжень неодмінно треба застосовувати, розраховуючи мости та інші штучні споруди з усяких матеріалів на автовозових шляхах. Обтяження поділяють на сторчове і полове.

А. Сторчове обтяження.

2. Установлюють 6 клас рухомого сторчового обтяження.

Примітка: Норми сторчового обтяження для розрахунку міських мостів, а так само мостів із суміщеною залізничною або трамвайною з повозовою їздою або на шляхах спеціального призначення, що їх будують за особливими завданнями, встановлюють окремо.

3. Тимчасове сторчове обтяження на ширині переїзду складається з валки ваговозів або її еквівалентного обтяження, а на пішоходах — з юрби.

4. Кожне обтяження позначають літерою „Н“, що за нею йде число (знак), яке позначає загальну вагу в *m* одного з основних ваговозів у валці, а саме: Н₁₀ Н₈ Н₆ Н₄ Н_{2,5} і Н_{1,5} (див. фіг. 82).

5. Ту чи ту класу обтяження застосовують залежно від технічної класи і значення шляху відповідно до такої таблиці:

Класи обтяження мостів	Технічні класи шляхів	Габарити
Н ₁₀	1, 2, 3, 4	Г ₁ Г ₂ Г ₃ Г ₄
Н ₈	2, 3, 4, 5	Г ₁ Г ₂ Г ₃ Г ₄ Г ₅
Н ₆	3, 4, 5, 6	Г ₃ Г ₄ Г ₅
Н ₄	4, 5, 6	Г ₄ Г ₅ Г ₆
Н _{2,5}	6	Г ₅ Г ₆

6. Застосовувати нижчу класу обтяження Н_{1,5} можна тільки в окремих випадках з дозволу Облшляхтрансу на шляхах 6-ої технічної класи.

7. Валку ваговозів установлюють якнайневигідніше як уздовж прогону, так і впоперек мосту, але подовжна вісь ваговоза завжди має бути рівнобіжна з подовжною віссю мосту. Коли, як установити ваговіз, на пішомуході залишається смуга менша за 0,50 м, то юрби не ураховують. Того, що ваговози можуть на мосту повертатися, на увагу не беруть.

8. Число рядів ваговозів по ширині мосту може бути яке завгодно, що спричиняє максимальні зусилля, але не більше за число автовозових шляхів габариту даного мосту.

Примітка. Для мостів габариту Г₅ треба перевіряти на два ваговози, що йдуть в одному напрямі, класи обтяження не вищої за Н₄, не ураховуючи динаміки.

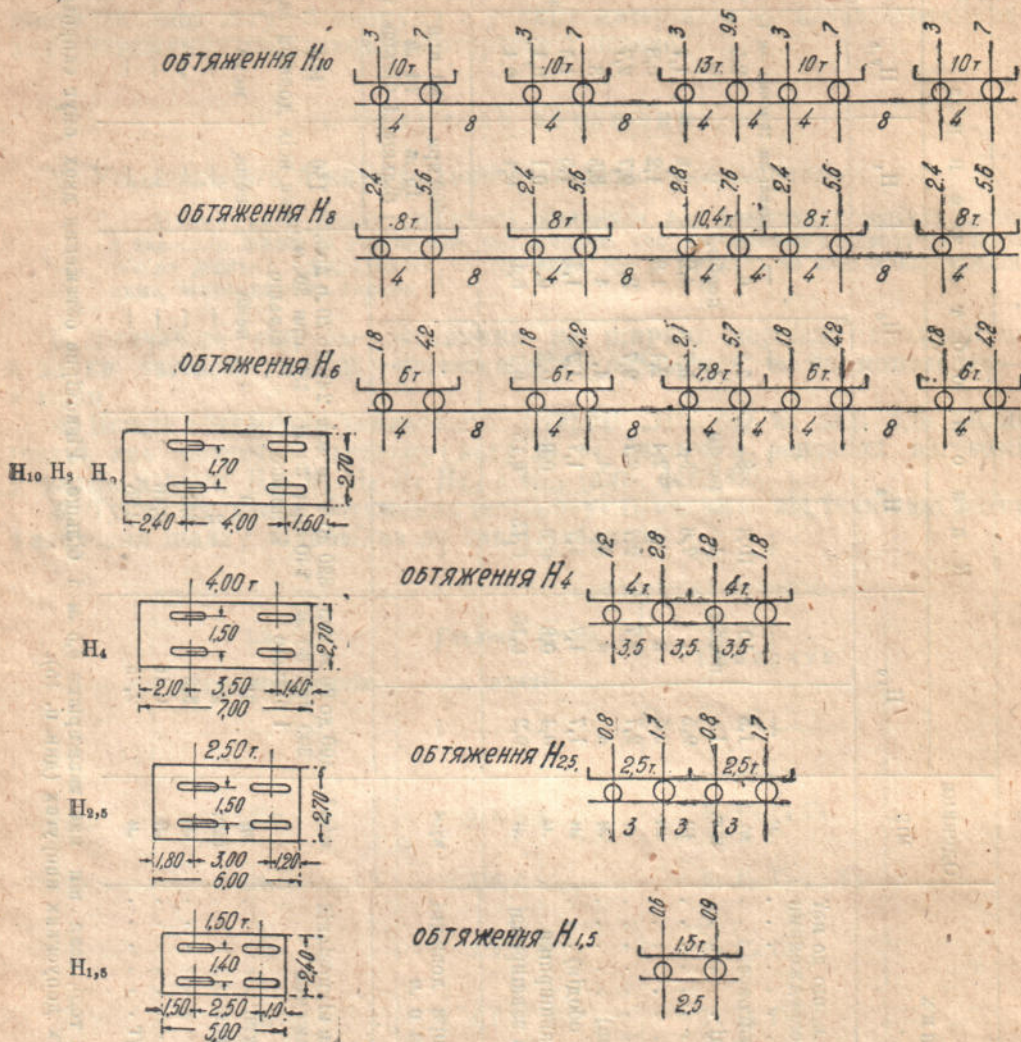
Таблиця 162. Дані про обтяження.

Яке обтяження	Назва даних	Одиниця	К л а с и о б т я ж е н н я						
			H _{1,0}	H ₃	H ₆	H ₄	H _{3,6}	H _{1,6}	
Рівномірне обтяження, що застосовується на вагонах	Довжина обтяження в м, що до неї розраховують за зсередженими обтяженнями	м	—	—	—	—	менш як 15 метрів як 10	менш як 12 метрів як 10	менш як 10
	Загальна вага одного вагона	т	1,3	10,4	7,8	6	4	2,5	1,5
	Число вагонів у валці	шт.	1	1	1	1	1	2	1
	Тиск на задню вісь	т	9,5	7,6	5,7	4,2	2,8	1,7	0,9
	Тиск на передню вісь	т	3,5	2,8	2,1	1,8	1,2	0,8	0,6
	Ящик завширшки	м	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,4
	Віддаль між осями (база)	м	4	4	4	4	3,5	3	2,5
	Колія (між середніми ободів)	м	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4
	Обід заднього колеса завширшки	м	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
	Обід переднього колеса завширшки	м	0,2	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Рівномірне обтяження, що застосовується на вагонах	Величина обтяження, при довжині завантажування в м	к/м	—	—	—	—	200 при 15 м і більше	150 при 14 м і більше	100 при 10 м і більше
	Юрба на пішоходах *)	к/м ²	400 до 20 м дол. 300 при 30 м і більше	320 до 20 м дол. 240 при 30 м і більше	240 до 20 м дол. 180 при 30 м і більше	240 до 20 м дол. 180 при 30 м і більше	150	100	100
Дві смуги рівномірного обтяження *)	Тиск на подош. м смуги	т	3,0	3,0	3,0	3,0	нема	нема	нема
	Число смуг для перевірки	шт.	2	2	2	2	—	—	—
	Смуга завдовжки	м	3,3	3,3	3,3	3,3	—	—	—
	Смуга завширшки	м	0,46	0,46	0,46	0,46	—	—	—
	Віддаль між осями смуг	м	2,35	2,35	2,35	2,35	—	—	—

*) Пішохід завантажує юрбою тільки тоді, коли він має завширшки 0,5 м і більше, Рівномірне обтяження двох смуг запроваджують тільки на те, щоб перевірити при підвищених допускних напругах (див. п. 15).

9. Установлюючи 2 ряди вагозовів, беруть віддаль між подовжними осями двох сусідніх коліс не меншу за 1,10 м.

10. Уважають, що вагозови на суміжних шляхах ідуть в одному напрямі



Фиг. 83.

Фиг. 82.

11. Пішоходи завантажують статичною юрбою:

- розраховуючи елементи самого пішохода — 400 кг/м^2 пішохода,
- розраховуючи елементи прогінної будівлі і переїзної частини — як зазначено в таблиці.

12. Коли завантажено більш, як 2 ряди вагозовів, тоді, визначаючи максимальні зусилля або момент, зменшують обтяження як для поперечних трямів, так і для прогінних будівель:

- завантажуючи 3 рядами, зменшують на 15% від обтяження всіх рядів,
- завантажуючи 4 рядами, зменшують на 25% від обтяження всіх рядів.

13. Розраховуючи за інфлюентними лініями з кількома однозначними дільницями, валку вагозовів можна розташувати з розривами.

14. Розраховуючи за класами H_8 і H_{10} , коли немає ніякого іншого обтяження, неодмінно треба перевіряти на дві смуги рівномірного обтяження, зазначеного в таблиці 4 і прикладеного якнайневигодніш, зберігаючи рівнобіжність подовжньої осі смуг і подовжньої осі мосту, не ураховуючи динамічного впливу і підвищуючи допускні напруги в металевих, бетонних, кам'яних і залізобетонних штучних спорудах — до 30% у дерев'яних до 50%.

Еквівалентні обтяження для цих смуг обчислено в табл. 5.

Таблиця 4.

Еквівалентні обтяження в т/м для однієї валки автомобілів за схемою Н10.

Прогін або довжина завантаження	Для моментів			для поперечних сил	Прогін або довжина завантаження
	по середині прогону	у чверті прогону	коло опор		
	K_2 т/м	K_1 т/м	K_0 т/м		
м					м
1	19,00	19,00	19,00		1
2	9,50	9,50	9,50		2
3	6,33	6,33	6,33		3
4	4,75	4,75	4,75		4
5	3,80	3,80	4,08		5
6	3,17	3,17	3,56		6
7	2,71	2,96	3,14		7
8	2,38	2,67	2,82		8
9	2,27	2,43	2,65		9
10	2,16	2,23	2,54		10
11	2,05	2,05	2,43		11
12	1,95	2,00	2,31		12
13	1,85	1,93	2,20		13
14	1,75	1,86	2,09		14
15	1,67	1,80	2,00		15
16	1,60	1,73	1,91		16
18	1,55	1,65	1,78		18
20	1,48	1,57	1,67		20
22	1,41	1,49	1,62		22
24	1,35	1,44	1,57		24
26	1,32	1,38	1,51		26
28	1,29	1,34	1,45		28
30	1,26	1,32	1,41		30
32	1,28	1,29	1,39		32
36	1,19	1,22	1,32		36
40	1,15	1,16	1,27		40
50		1,10	1,18		50
60		1,05	1,13		60
70		1,01	1,08		70
80		0,99	1,05		80
90		0,97	1,03		90
100		0,96	1,01		100
120		0,94	0,98		120
140		0,93	0,96		140
160		0,92	0,94		160

Примітки до таблиці 4 еквівалентних обтяжень.

1. Таблицю складено для однієї валки автомобілів за схемою Н10. Щоб визначити величину обтяження, що припадає на один лежень або ферму, табличні вартості обтяжень слід помножити на коефіцієнт поперечної устави. Коефіцієнт поперечної устави показує, яка частина тисків передається на розрахунковий лежень від автомобіля, коли його поставлено якнайневигідніш упоперек мосту. Обчислюють його залежно від того, як розташовано лежні або ферми, наприклад: коли віддаль між осями лежнів або ферм менша, ніж 1,7 м і припускаючи, як звичайно, що перечки розрізані під лежнями (або фермами), автомобіль упоперек мосту буде найневигідніш встановлений тоді, коли його колесо міститиметься над віссю лежня, що йому передаватиметься тиск одного колеса кожної осі. Отже, коефіцієнт поперечної устави дорівнюватиме тут 0,5.

2. Для згинних моментів у перекроях між опорою і чвертю прогону, еквівалентні обтяження визначають прямолінійно, інтерполюючи між табличними вартостями обтяжень для опори і чверті прогону, закруглюючи до сотих часток т на подовж. м.

Для моментів у перекроях між чвертю прогону і серединою еквівалентні обтяження визначають прямолінійно, інтерполюючи між табличними вартостями обтяжень для чверті і половини прогону.

3. Для розрахунку за схемами Н8 і Н6 табличні вартості еквівалентних обтяжень помножують відповідно на 0,8 і на 0,6.

Таблиця 5.

Еквівалентні обтяження в т/м для двох смуг рівномірного обтяження за нормами, щоб перевірити при підвищених допустимих напругах.

Прогін або довжина завантаження м	Обтяження т/м	Прогін або довжина завантаження м	Обтяження т/м	Прогін або довжина завантаження м	Обтяження т/м
1	6,00	9	3,59	18	2,00
2	6,00	10	3,31	20	1,82
3	6,00	11	3,06	22	1,67
4	5,81	12	2,84	24	1,54
5	5,30	13	2,66	26	1,43
6	4,79	14	2,49	28	1,33
7	4,32	15	2,35		
8	3,92	16	2,22		

Примітки до таблиці:

1. Еквівалентні обтяження обчислено для двох смуг. Обчислення зроблено тільки до довжини завантаження 28 м, бо для більших довжин перевірка обтяження від смуг не може бути більше за обтяження автомобілів Н₁₀ і Н₈, коли урахувати підвищення допустимих напруг.

2. Для всіх видів ліній впливу еквівалентне обтяження від двох смуг однакове.

3. Розраховуючи тиск на лежень або ферму, табличні вартості множать на коефіцієнт поперечної устави, що його обчислюють, ураховуючи ширину смуги.

15. Динамічний коефіцієнт для залізобетонних мостів:

Тип мосту	Прогін ферм м	Балаяст завглубшки м	Динамічний коефіцієнт
Трьомові і рамно-трьомові	2 і менше	0,25	1,20
" " "	" "	0,70	1,00
" " "	15 і більше	0,25	1,20
" " "	" "	0,70	1,00
Лукові мости з луками, що стоять окремо, і наскрізним надсклепінним заповненням	15 і менше	Незалежно від глибини покриття	1,15
" " " "	70 і більше		1,00
Лукові мости із суцільним склепінням і наскрізним надсклепінним заповненням	15 і менше	Теж	1,10
" " " "	70 і більше	"	1,00
Лукові мости із суцільним склепінням і суцільним забутованням	15 і менше	Покриття над заглибнем завглубшки	1,10
" " " "	" "	0,25 м	1,00
" " " "	" "	0,70 "	1,00
" " " "	70 і більше	0,25 "	1,00
" " " "	" "	70,0 "	1,00

При проміжних вартостях довжини прогону й глибини покриття динамічний коефіцієнт визначають, інтерполюючи.

Динамічний коефіцієнт для металевих мостів за формулою:

$$1 + \mu = 1 + \frac{15}{37,5 + \lambda}$$

Для основних елементів ферм λ беруть рівний розрахунковому прогону мосту; для переїзної частини і додаткових елементів, що працюють на місцеве обтяження, λ = довжині завантаження; для нерозрізних і консольних систем λ = довжині прогону, що на ньому розміщують обтяження.

Для дерев'яних, кам'яних і бетонних мостів і труб з якого завгодно матеріалу динамічного додатку не запроваджують.

Б. Поземі обтяження.

16. Поземі обтяження полягає у тисковій вітру на поверхню споруди: 100 кг/м² — коли в тимчасове обтяження,

200 кг/см² — коли тимчасового обтяження немає.

Тиск вітру на поверхні ваговозів до розрахунку не запроваджують.

17. Розраховуючи підпори, ураховують поздовжню силу вздовж мосту, що дорівнює 10% тимчасового сторчового обтяження, яке складається з двох нормальних одиниць даної класи обтяження.

18. Уважають, що відосередкова сила, коли міст розташований на кривій радіусом меншим за 200 м, дорівнює 10% від сторчового тимчасового обтяження і прикладена в рівні верху іздового тору.

19. Поруччя розраховують на поземий тиск на бильце в 75 кг/повозж. м.

В. Допускні напруги беруть за єдиними нормами будівельного проєктування 1931 р.

Для металевих мостів із сталі 3.

Основна напруга, коли чинять основні обтяження 1400 кг/см².

Коли разом чинять основні і випадкові обтяження (вітер, температура) 1700 кг/см².

Дерев'яні мости й дерев'яні частини інших мостів належать до III-ої класи споруд, а інші мости — до II-ої класи.

166. Інші типи тимчасового обтяження, що не ввійшли до норм НКШ.

1) Кінні котки (фіг. 84).

Діаметр котка — близько 1,15 м.

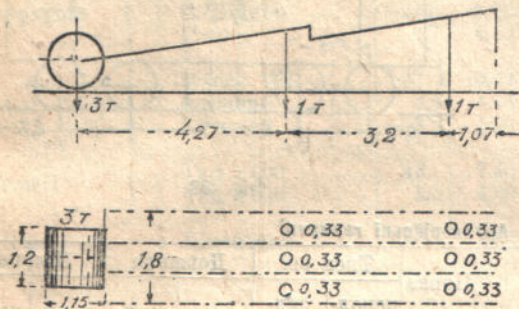
Завширшки коток від 1 до 1,3 м.

Невантажений коток важить від 3 до 6,5 т.

Навантажений коток важить від 5 до 10,4 т.

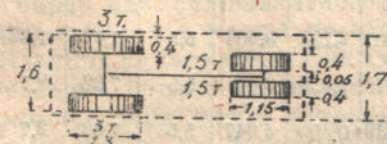
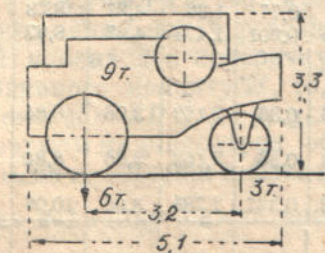
2) Парові котки. Їх вага коливається від 6 до 25 т. Розміри котків за нормами НКШ 1922 р. показано на фіг. 85 для котка завважки 9 т і на фіг. 86 для котка завважки 15 т. Коли міст обтяжено котком, на переїзній частині немає ніякого іншого рухомого обтяження.

3 т. кінний коток



Фіг. 84.

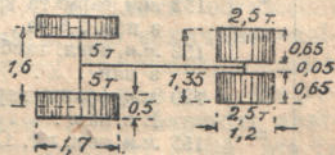
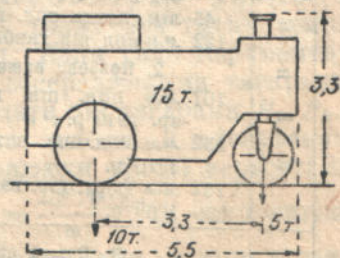
9 т. паровий коток



Розміри в м.

Фіг. 85.

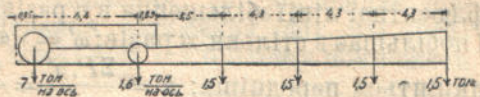
15 т. паровий коток



Фіг. 86.

3) Льокомотобілі мають повну вагу від 2,8 до 3,2 т для 6-тисильних льокомотобілів і від 7,5 до 8,5 т — для 20-тисильних.

На фіг. 89 показано розміри важкої гармати завважки 8,6 т з найбільшим тиском на колесо 3,5 т і з шириною ходу 1,52 м.



Фіг. 89.

Таблиця 167 - bis. Танки різних типів ¹⁾.

Країна	Назва або марка танка	У метричних мірах							
		Танк важить	Завдовжки	Найбільша ширина	Плазун			Тиск на кв. см помосту	Тиск на подовж. см від одн. плазуна
					Завширшки	Завдовжки без заглибини	Площа опорних частин плазуна		
т	м	м	см	см	кв. см	кг	кг		
Англія	Марка V	28,5	8,05	4,11	67	140	9380×2	1,50	101
	Марка IX	37	9,72	2,46	52	183	9516×2	1,95	101
	Марка A	14	6,09	2,62	52	122	6314×2	1,12	58
Франція	Шнайдер	14	6,30	2,05	35	190	6650×2	1,05	37
	С. Шамон	21,5	7,91	2,67	50	265	1325×2	0,81	40,5
	Рено	6,7	4,10	1,74	33	205	6765×2	0,50	16,5
Анг.-Амер.	Марка VIII	37	10,42	3,76	67	229	15343×2	1,27	80,4
	6-тонний	6,6	4,75	1,75	34	169	5542×2	0,6	20
	3-тонний	3	4,22	1,60	20	127	2540×2	0,63	12
Італія	Тип 2.000	42	7,40	1,80	45	215	9675×2	2	99
	Тип 3.000	5,5	4,20	1,65	28	198	5544×2	0,48	14
Німеччина	Німецький	40	12,20	3,19	52	442	22984×2	0,86	45

IV ВІДДІЛ.

Розрахунок зусиль у фермах.

§ 18. Розрахунок зусиль від поїзда за еквівалентними обтяженнями.

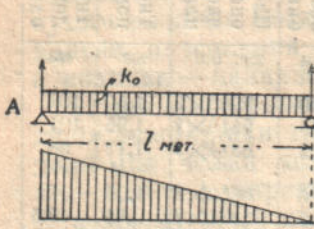
Еквівалентне обтяження є таке рівномірно розподілене обтяження, що у розглядуваному перекрої тряму дає такий самий згинний момент або поперечну силу, як і поїзд. Коли дано інфлюентну лінію згинного моменту M , то, розраховуючи за зосередженими тягарями, здобуваємо: $M = \Sigma P \cdot y$, де y_1, y_2, \dots позначають ординати під тягарями P_1, P_2, \dots . Розраховуючи на рівномірне обтяження k в кг на подовж. м, здобуваємо: $M = k \cdot \omega$, де ω — площа інфлюентної лінії. Прирівнюючи обидві вартості M , знайдемо величину еквівалентного обтяження $k = \frac{\Sigma P \cdot y}{\omega}$. Так само вигля-

дає вираз для еквівалентного обтяження поперечної сили, з тією тільки відмінню, що ω є площа не цілої інфлюентної лінії, а тільки обтяженої її ділянки одного знаку. Із здобутої формули знати, що величина еквівалентного обтяження залежить від виду і обрису інфлюентної лінії. Через те, коли треба розрахувати згинний момент у різних перекроях тряму, то для кожного перекрою дістанемо іншу вартість еквівалентного обтяження. У випадку подібних інфлюентних ліній, що їх здобувають одну з одної, змінюючи усі ординати тією самою стороною, еквівалентні обтяження виходять однакові. Справді, нехай усі ординати

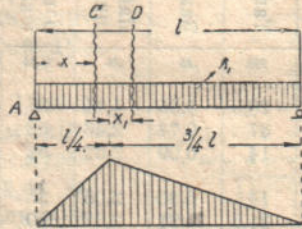
¹⁾ Із статті інж. Карташова в журналі „Война и техника“ 1925 р. № 209—210.

інфлюентної лінії збільшення в n разів: $y' = ny$. Тоді і площа інфлюентної лінії побільшає в стільки ж разів: $\omega' = n\omega$. Величина еквівалентного обтяження залишиться передніша: $k' = \frac{\Sigma P \cdot y'}{\omega'} = \frac{n \Sigma P y}{n \omega} = \frac{\Sigma P y}{\omega}$. Отож, наприклад, рівні еквівалентні обтяження для зусилля пояса і для відповідного згинного моменту M , або для косця ферми з рівнобіжними поясами і для відповідної йому поперечної сили у панелі.

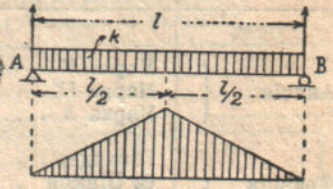
За формулою $k = \frac{\Sigma P \cdot y}{\omega}$ обчислено еквівалентні обтяження для трьох нормальних поїздів і наведено в трьох таблицях. У першій половині кожної таблиці розміщено еквівалентні обтяження для трикутних інфлю-



Фіг. 90.



Фіг. 91.



Фіг. 92.

ентних ліній, що мають вершок коло опори (k_0), у чверті прогону (k_1) і в середині прогону (k), до того основа лінії дорівнює довжині прогону. За цими еквівалентними обтяженнями розраховують величини моментів, зусиль у поясах та інших стрижнях, що мають трикутну інфлюентну лінію, яка займає весь прогін.

Коли вершок розглядуваної трикутної інфлюентної лінії збігається з опорою, з чвертю або з серединою прогону, і прогін, що для нього збудовано інфлюентну лінію, є в таблицях, то еквівалентне обтяження k беремо безпосередньо з таблиць і множимо на площу інфлюентної лінії. Коли цікавого для нас прогону немає в першій графі таблиці, то еквівалентне обтяження k визначаємо, інтерполюючи лінійно.

Коли треба розрахувати момент для перекрою C , розташованого між опорою і чвертю прогону (фіг. 91) (або зусилля, що інфлюентна його лінія являє собою трикутник із вершком під точкою C), то еквівалентне обтяження k_c знайдемо, інтерполюючи між величинами k_0 і k_1 , отож

$$k_c = k_0 - (k_0 - k_1) \cdot \frac{x}{l/4} \dots \dots \dots (1)$$

де x — віддаль від опори до перекрою C (вершка інфлюентної лінії), а l — прогін ферми.

Так само для моменту в перекрої D і для іншої інфлюентної лінії з вершком між чвертю і серединою прогону

$$k_0 = k_1 - (k_1 - k) \cdot \frac{x_1}{l/4} \dots \dots \dots (2)$$

де x_1 — віддаль від чверти прогону до перекрою D (або вершка інфлюентної лінії).

У другій половині таблиць дано еквівалентні обтяження для поперечних сил, віднесені не до прогону ферм, а до довжини λ завантаженої ділянки інфлюентної лінії. Щоб визначити найбільшу поперечну силу, коли обтяження передається безпосередньо, треба завантажити велику ділянку інфлюентної лінії довжиною λ (фіг. 93) і її площу

помножити на величину еквівалентного обтяження, що відповідає довжині λ . У випадку вузлового передавання обтяження (фіг. 94) треба завантажити ділянку інфлюентної лінії довжиною λ і її площу помножити на еквівалентне обтяження, що його визначають, інтерполюючи, користуючися формулою (1), беручи λ замість l .

Щоб показати, як користуватися таблицями еквівалентних обтяжень, розглянемо кілька прикладів.

1-й приклад. Для ферми прогоном $l = 50$ м розрахувати найбільший згинний момент у середині прогону від нормального поїзда за схемою Н. Із четвертого стовпця таблиці знаходимо для прогону 50 м еквівалентне обтяження $k = 12,80$ т./н. м. Найбільший момент посередині:

$$M = \frac{k \cdot l^2}{8} = \frac{12,80 \cdot 50^2}{8} = 4000 \text{ т. м. (на обидві ферми).}$$

Цей момент треба помножити на динамічний коефіцієнт.

2-й приклад. Для тряму прогоном 50 м від поїзда за схемою Н розрахувати згинний момент у перекрої, віддаленому від опори на $x = 10$ м. А що перекрій міститься між опорою і чвертю прогону, на віддалі $x = 10$ м від опори, то вартість еквівалентного обтяження здобуваємо, лінійно інтерполюючи між вартостями k_0 і k_1 , що відповідають прогонові $l = 50$ м.

$$k_x = 13,68 - \frac{(13,68 - 12,92) \cdot 10}{12,50} = 13,07 \text{ т./н. м шляху.}$$

Найбільший згинний момент

$$M_x = \frac{k_x \cdot x \cdot (l - x)}{2} = \frac{13,07 \cdot 10 \cdot 40}{2} = 2610 \text{ т. м (на обидві ферми).}$$

Цей момент треба помножити на динамічний коефіцієнт.

3-й приклад. Для тряму прогоном 65 м від поїзда за схемою У розрахувати згинний момент у перекрої на віддалі $a = 20$ м від опори. А що прогону 65 м у таблиці немає, то, щоб знайти еквівалентне обтяження, інтерполюємо між його вартостями для прогонів 60 і 70 м.

Еквівалентне обтяження для моменту в середині прогону

$$k = 14,00 - \frac{(14,00 - 13,29) \cdot 5}{10} = 13,65 \text{ т./н. м.}$$

Еквівалентне обтяження для моменту в чверті прогону

$$k_1 = 14,23 - \frac{(14,23 - 13,64) \cdot 5}{10} = 13,94 \text{ т./н. м.}$$

Розглядуваний перекрій міститься на віддалі $x = 20 - 16,25 = 3,75$ м від чверти прогону. Інтерполюючи між вартостями еквівалентного обтяження для чверти й середини прогону, знаходимо:

$$k_x = 13,94 - \frac{(13,94 - 13,65) \cdot 3,75}{16,25} = 13,87 \text{ т./н. м.}$$

Найбільший згинний момент

$$M_x = \frac{k_x a(l-a)}{2} = \frac{13,87 \cdot 20 \cdot 45}{2} = 6240 \text{ т м (на обидві ферми).}$$

Цей момент треба помножити на динамічний коефіцієнт.

4-й приклад. Для тряму прогоном $l=18 \text{ м}$ від поїзда за схемою *H* розрахувати найбільшу поперечну силу у перекрої, віддаленому від опори на $\lambda=15 \text{ м}$. А що $l-\lambda=3 \text{ м} < 4 \text{ м}$, то з передостаннього стовпця таблиці на стор. 231 здобуваємо $k_0=17,00 \text{ т/м}$. Найбільша поперечна сила, рівна опорній реакції з неавантаженого боку

$$Q = \frac{k_0 \cdot \lambda^2}{2l} = \frac{17,00 \cdot 15^2}{2 \cdot 18} = 106,20 \text{ т (на обидві ферми).}$$

Q треба помножити на динамічний коефіцієнт.

5-й приклад. Для тряму прогоном $l=40 \text{ м}$ від поїзда за схемою *H* розрахувати найбільшу поперечну силу в перекрої, віддаленому від опори на $\lambda=27 \text{ м}$. А що $l-\lambda=13 \text{ м} > 4 \text{ м}$, то користуємося останнім стовпцем таблиці й еквівалентне обтяження k_2 розраховуємо, лінійно інтерполюючи між вартостями, даними у таблиці для довжин завантаженої частини 26 м і 28 м

$$k_2 = \frac{1}{2}(14,98 + 14,92) = 14,95 \text{ т м.}$$

Найбільша поперечна сила

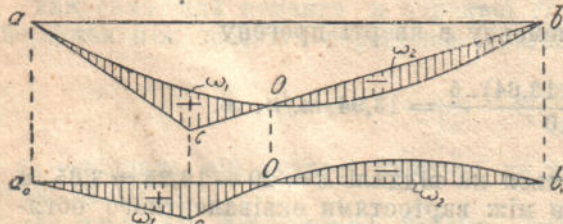
$$Q = \frac{k_2 \cdot \lambda^2}{2l} = \frac{14,95 \cdot 27^2}{2 \cdot 40} = 136,23 \text{ т (на обидві ферми).}$$

Q треба помножити на динамічний коефіцієнт.

§ 19. Збудування найпростіших інфлюентних ліній.

1. Добуток тягара P на ординату y інфлюентної лінії має той самий вимір, як і та величина S , що для неї побудовано інфлюентну лінію, а що P завжди виміряють в одиницях сили, то ординати інфлюентної лінії позначають в одиницях $\frac{S}{\text{сила}}$. Коли інфлюентну лінію побудовано

для сили, то ординати цієї лінії позначають в одиницях $\frac{\text{сила}}{\text{сила}}$, тобто вони являють собою абстрактні числа; а площа цієї інфлюентної лінії дорівнює абстрактному числу \times довжину, тобто має вимір у довжинах. Коли інфлюентну лінію побудовано для моменту, то її ординати виміряють в одиницях $\frac{\text{момент}}{\text{сила}} = \text{довжина}$; а площу інфлюентної лінії позначають в одиницях $\text{довжина} \times \text{довжина} = \text{довжина}^2$.



Фіг. 95.

2. Коли чинить подовжинне рівномірне обтяження $p \text{ кг}$ на подовж. m , величина $S=p \cdot \omega$, де ω — площа інфлюентної лінії.

3. При вузловому впливі обтяження інфлюентна лінія між двома суміжними вузлами йде прямою.

4. Інфлюентні лінії, що мають похилу основу, а так само лінії,

що їх здобувають, складаючи кілька інфлюентних ліній, можна звести до позоєї основи, щоб зручніш було користуватися (фіг. 95).

Лінія опорної реакції. Коли вузол збігається з опорою A , інфлюентна лінія реакції A має вигляд трикутника $A_1 a B_1$ (фіг. 96).

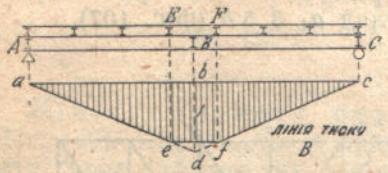
Ордината під опорою A дорівнює 1. Коли ж вузли не збігаються з опорами, то інфлюентна лінія реакції B має обрис $aefc$ (фіг. 97). Ордината під опорою B дорівнює 1.



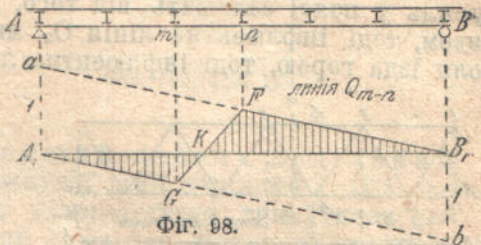
Фіг. 96.

Лінія поперечної сили Q . У випадку вузлового впливу обтяження інфлюентна лінія Q у панелі mn подана на фіг. 98. Обидві опорні ординати дорівнюють 1. Проводимо лінії $a B_1$ і $A_1 b$, і проєктуємо на них панель mn .

Лінії згинного моменту M . Коли перекрій, що для нього визначають M , збігається з вузлом E , то інфлюентна лінія має вигляд трикутника $A_1 E_1 B_1$ (фіг. 99). Опорні ординати дорівнюють віддалям від розглядуваного перекрою E до відповідних опор, тобто $A_1 A_2 = AE$, і $B_1 B_2 = BE$.



Фіг. 97.

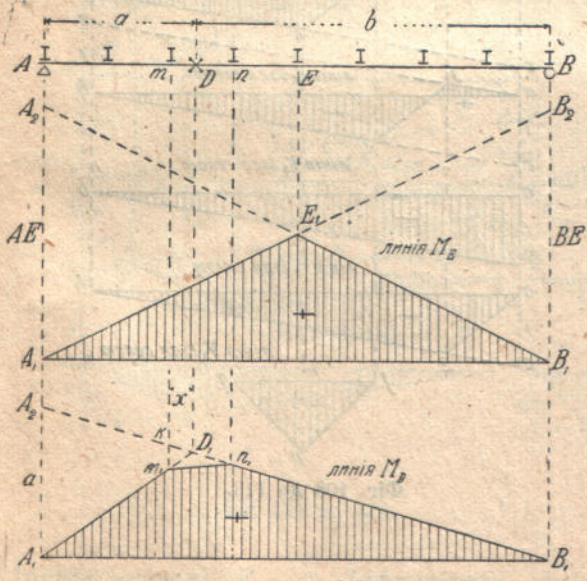


Фіг. 98.

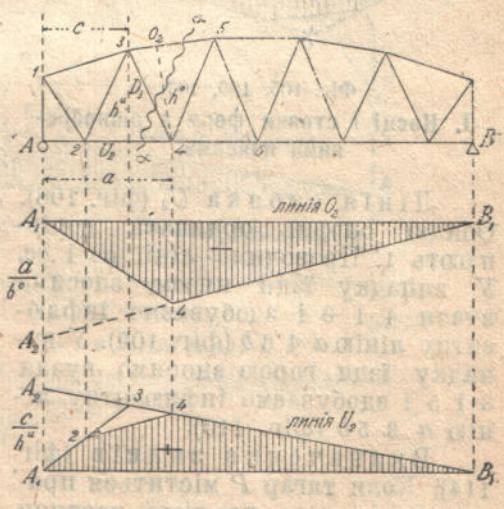
Вершок інфлюентної лінії лежить під вузлом E . Коли перекрій D міститься між двома вузлами m і n , то для перекрою D попереду будемо

Фіг. 99.

Фіг. 101.



Фіг. 100.



Фіг. 102 і 103.

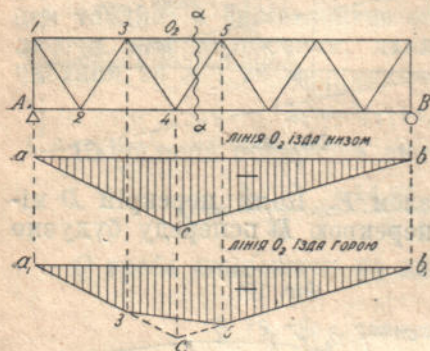
трикутну лінію $A_1 DB_1$ і переносимо на неї вузли m і n ; тоді лінія M виходить у вигляді чотирикутника $A_1 m n B_1$ (фіг. 100).

Лінія зусилля в поясі O_2 (фіг. 101 і фіг. 102). За Ріттерову точку беремо вузол 4. Ліва опорна ордината $= \frac{a}{h^0}$. Проводимо пряму $A_2 B_1$, проєктуємо вузол 4 (Ріттерову точку) на цю пряму і сполучаємо точку 4 з A_1 (фіг. 102).

Лінія U_2 (фіг. 103). Ліва опорна ордината інфлюентної лінії дорівнює $\frac{c}{h^n}$. На боки трикутної інфлюентної лінії $A, 3 B$, проєкуємо обтяжені вузли 2—4 і дістаємо чотирикутник $A, 2 4 B$, (фіг. 103).

Визначення знака U_3 (фіг. 104). Коли тягар міститься праворуч, розглядаємо рівновагу лівої частини ферми, відтяти розрізом $x-x$. Опорна реакція обертає цю частину ферми щодо точки моментів 5 за годинниковою стрілкою (фіг. 104); отже, зусилля U_3 повинно обертати в зворотний бік; зусилля U_3 при цьому напрямлене від вузла і має, отже, знак $+$. При сторчовому обтяженні у трьохрозрізних фермах горішній пояс стиснений, а спідній — розтягнений.

Лінія O_2 ферми з трикутним ґратником. Інфлюентна лінія зусиль у поясі залежить від того, де їзда — горою чи низом. Коли їзда низом, тоді інфлюентна лінія O_2 має вигляд трикутника acb (фіг. 106); коли їзда горою, тоді інфлюентна лінія має вигляд $a_1 3 5 b$ (фіг. 107).

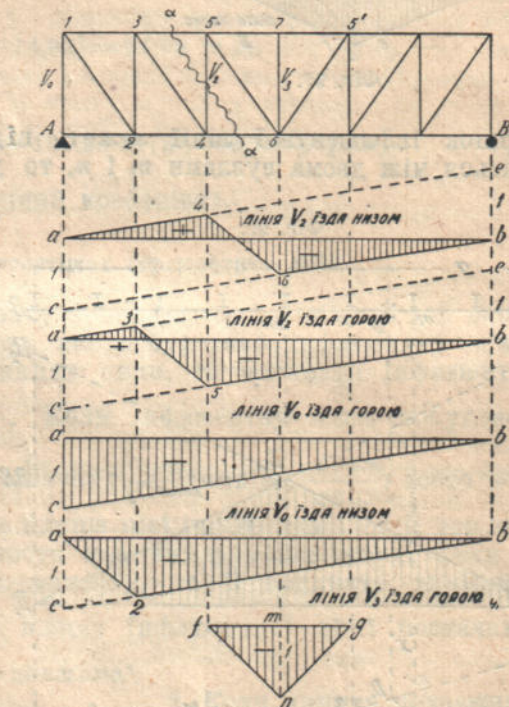


Фіг. 105, 106, 107.

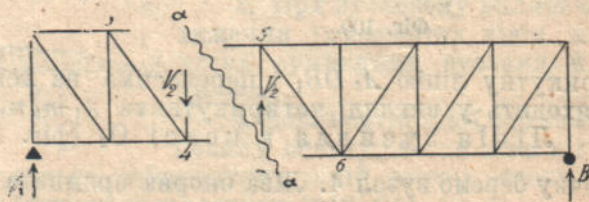
І. Носці і стояки ферм з рівнобіжними поясами.

Лінія стояка U_2 (фіг. 108). Обидві опорні ординати дорівнюють 1. Проводимо лінії ae і bc . У випадку їзди низом, зносимо вузли 4 і 6 і збудуємо інфлюентну лінію $a 4 6 b$ (фіг. 109). У випадку їзди горою зносимо вузли 3 і 5 і збудуємо інфлюентну лінію $a 3 5 b$ (фіг. 110).

Визначення знаків (фіг. 114). Коли тягар P міститься праворуч від $\alpha-\alpha$, до лівої частини ферми прикладено тільки реакцію A , що намагається зсунути ліву частину ферми вгору щодо правої. При цьому вузли 4 і 5 намагаються зблизитися, стояк U_2 стискується. Коли тягар P міститься ліворуч від $\alpha-x$, вузли 4 і 5 намагаються віддалитися один від одного, і стояк розтягується.

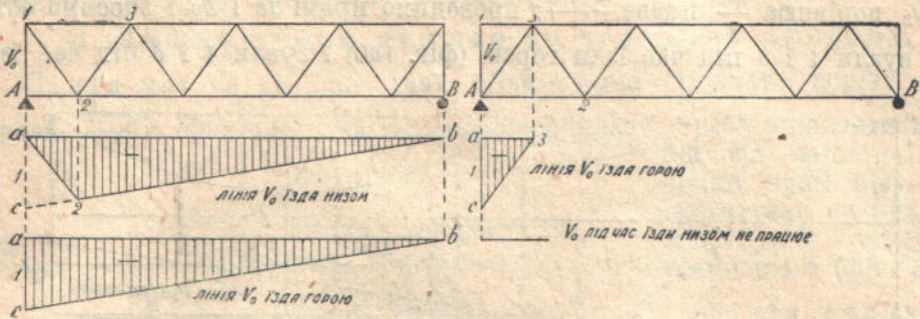


Фіг. 108 до 113.



Фіг. 114.

Лінія середнього стояка V_3 під час їзди горою (фіг. 113). Коли тягар P міститься в узлі 7, з рівноваги вузла 7, $V_3 = -1$, а коли вона міститься у вузлах 5 і 5': $V_3 = 0$; під час їзди низом стояк V_3 не працює.

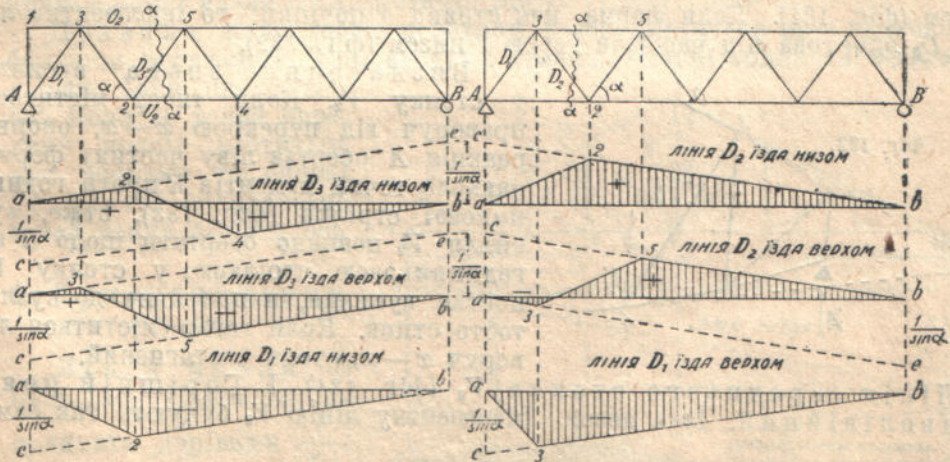


Фіг. 115, 116, 117.

Фіг. 118, 119, 120.

Лінія опорного стояка V_0 . Перший косець додільний (фіг. 116). Під опорою A ордината інфлюентної лінії дорівнює 1. Під час їзди горою інфлюентна лінія має вигляд прямокутного трикутника acb (фіг. 117). Під час їзди низом інфлюентна лінія має вигляд трикутника $a 2 b$ (фіг. 116).

Перший косець догірний (фіг. 118). Під час їзди горою, коли тягар $= 1$ міститься у вузлі 1, $V_0 = 1$; коли тягар $= 1$ міститься в усіх



Фіг. 121 до 124.

Фіг. 125 до 128.

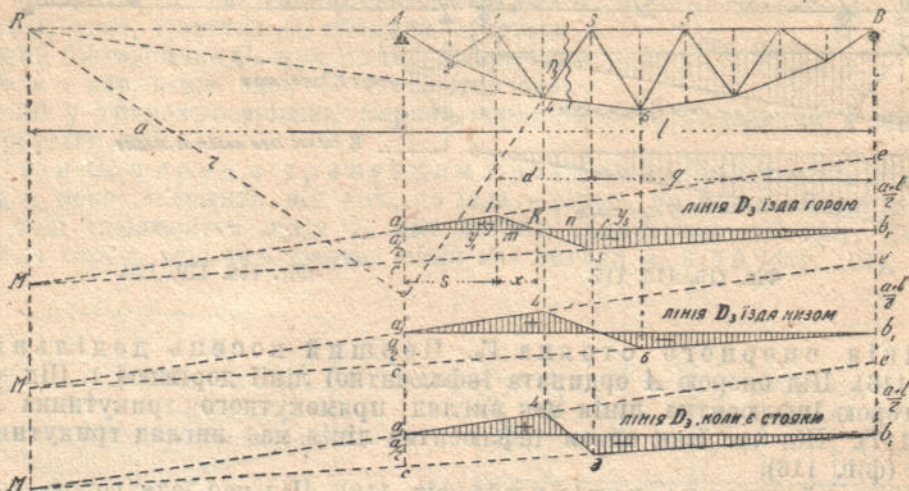
інших вузлах, $V_0 = 0$. Інфлюентна лінія має вигляд трикутника $ac 3$ (фіг. 119). Під час їзди низом опорний стояк не працює (фіг. 120).

Лінія косця D_2 (фіг. 121). Опорні ординати, рівні $\frac{1}{\sin \alpha}$, відкладемо в різні боки від ab і проводимо лінії ae і bc . Під час їзди низом проєктуємо обтяжені вузли 2 і 4, а під час їзди горою — вузли 3 і 5. Інфлюентні лінії подано на фіг. 122 і 123. Інфлюентні лінії для косців D_2 і D_1 (фіг. 125) під час їзди горою і низом подано на фіг. 124 до 128.

II. Косці і стояки ферм з криволінійними поясами.

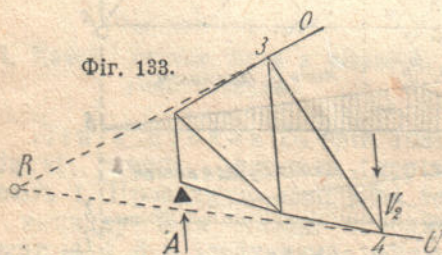
A. Вишина ферм більшає до середини прогону.

Лінія косця D_3 (фіг. 129). Ліва опорна ордината інфлюентної лінії D_3 дорівнює $\frac{a}{r}$, права $\frac{a+l}{r}$; проводимо прямі ae і bc і зносимо обтяжені вузли 1 і 3 під час їзди гору (фіг. 130) і вузли 4 і 6 під час їзди



Фіг. 129 до 132.

низом (фіг. 131). Коли ферма має стояки і почіпки, то інфлюентна лінія D_3 однакова під час їзди гору і низом (фіг. 132).

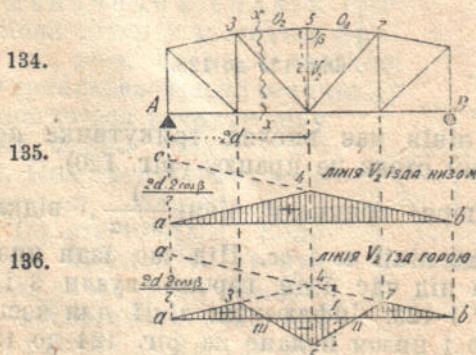


Фіг. 133.

Визначення знака зусилля у стояку V_2 . Коли тягар міститься праворуч від перекрою $x-x$, опорна реакція A обертає ліву частину ферми навколо точки моментів R проти годинникової стрілки (фіг. 133), отже, зусилля V_2 повинно обертати щодо R за годинниковою стрілкою; у стояку V_2 постає зусилля, напружене до вузла, тобто стиск. Коли тягар міститься ліворуч $x-x$, стояк розтягнений.

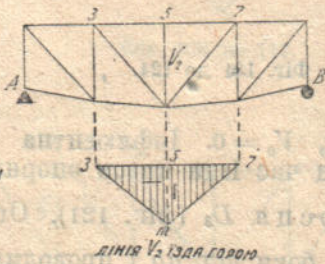
Лінія середнього стояка V_2 (фіг. 134). I. Горішній пояс криволінійний. Їзда низом. Інфлюентну лінію V_2 будують так само

Фіг. 134.



135.

136.



Фіг. 137.

138.

як лінію O_2 . Опорна ордината лінії V_2 дорівнює $2d \cdot \frac{2 \cos \beta}{r}$ (фіг. 135).

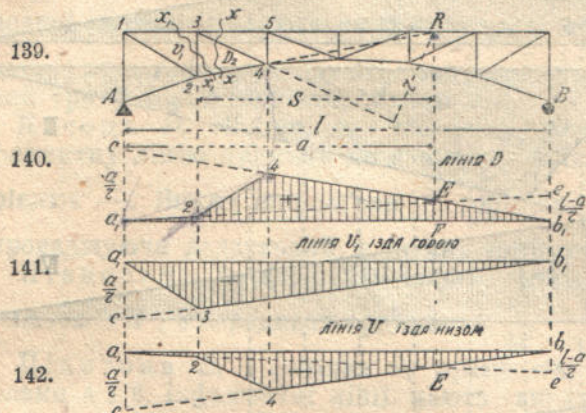
Під час їзди горою, інфлюентну лінію V_2 починають будувати так само, як і під час їзди низом; далі від точки 4 відкладають униз відрізок $4-5=1$ і проводять $3-5$ і $5-7$ (фіг. 136).

II. Горішній пояс прямий (фіг. 137). Їзда горою. Ордината лінії V_2 під вузлом 5 дорівнює 1, а під вузлами 3 і 7 нулеві (фіг. 138). Під час їзди низом стояк V_2 не працює.

V. Вишина ферм меншає до середини прогону.

Лінія косця D_2 (фіг. 139). Ліва опорна ордината дорівнює $\frac{a}{r}$, права $\frac{l-a}{r}$ (фіг. 140). Обидві опорні ординати треба відкласти в один бік від осі a_1b_1 . Провівши прямі $a_1e...$ і b_1c , проєктуємо на них обтяжені вузли і сполучаємо точки 2 і 4 (фіг. 140).

Фіг. 139.



Лінія стояка V_1 . Їзда горою (фіг. 141). Ліва опорна ордината дорівнює $\frac{a}{s}$; на лінію b_1c проєктуємо вузол 3 і проводимо a_13 . Під час їзди низом, ліва опорна ордината дорівнює $\frac{a}{s}$, права $\frac{l-a}{s}$; проєктуючи на

прямі a_1e і b_1c вузли 2 і 4, дістаємо лінію V_1 (фіг. 142).

Правило. Коли точка перетину поясів міститься поза прогоном, то, будуючи інфлюентні лінії косців і стояків, опорні ординати відкладаємо в різні боки від поземної осі. Коли ж точка перетину поясів міститься між опорами то опорні ординати відкладаємо в той самий бік від осі.

C. Трикутні ферми. (Фіг. 143).

Лінія косця D (фіг. 144). Права опорна ордината дорівнює $\frac{l}{r_1}$.

Проводимо ae і зносимо вузли 4 і 6. Косець D працює тільки тоді, коли обтяження міститься між вузлами A і 4. Інфлюентна лінія має вигляд трикутника $a24$.

Лінія стояка V_2 (фіг. 145 і 146). Права опорна ордината дорівнює $\frac{l}{s}$. Проводимо лінію ae . Під час їзди низом проєктуємо на ae вузол 4 і на ab вузол 6 (фіг. 145). Під час їзди горою проєктуємо на ae вузол 1 і на ab вузол 3 (фіг. 146).

Фіг.

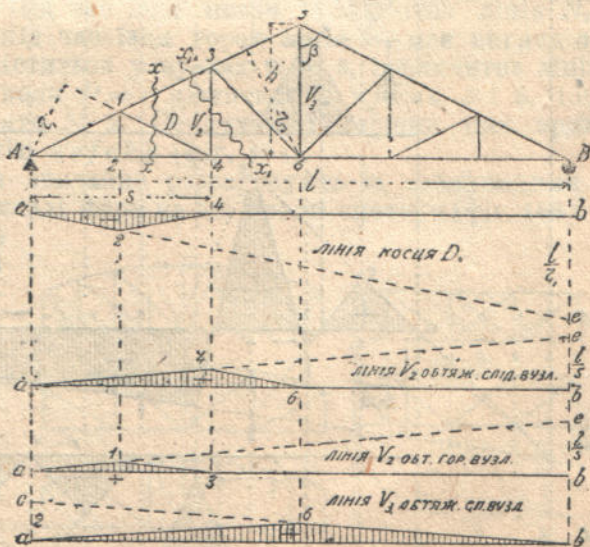
143.

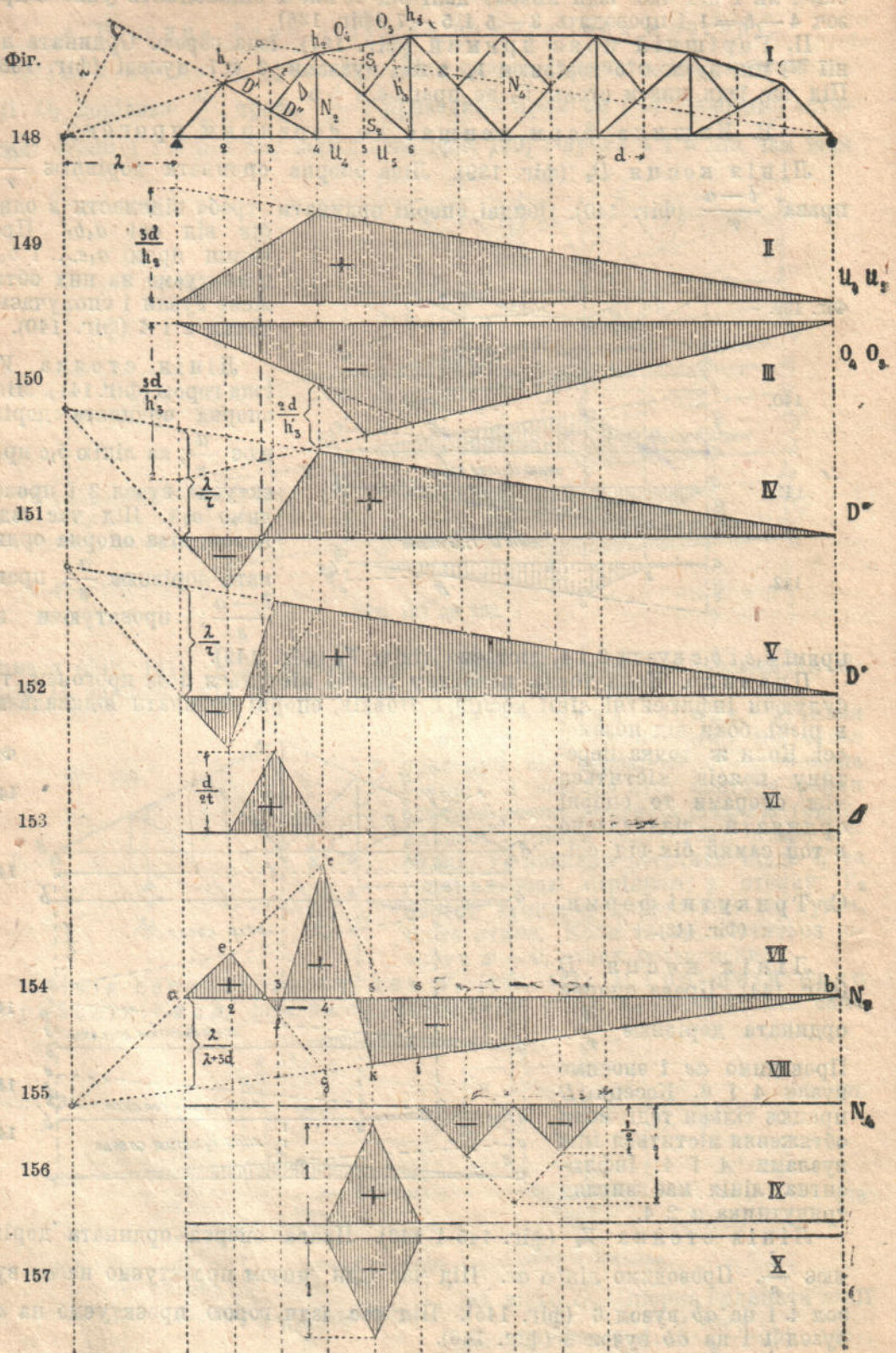
144.

145.

146.

147.





Лінію стояка V_3 будують як для ферм з горішнім криволінійним поясом. Опорні ординати лінії V_3 дорівнюють 2 (фіг. 147).

Шпренґельні ферми (фіг. 148, с. 270).

Спідній пояс $U_4 - U_5$. На інфлюентну лінію зусилля шпренґель (підсилок) не впливає. Ліва опорна ордината дорівнює $\frac{3d}{h_2}$. Інфлюентна лінія має вигляд трикутника (фіг. 149).

Горішній пояс $O_4 - O_5$ (фіг. 150). Інфлюентну лінію для $O_4 - O_5$ основної системи будують як попереду. Опорна ордината дорівнює $\frac{5d}{h'_3}$.

Вплив шпренґеля урахувують, запроваджуючи між вузлами 4—6 додатковий трикутник з основою, рівною $2d$.

Косець D . На спідню половину косця шпренґель не впливає. Інфлюентну лінію будують як звичайно (фіг. 151); ліва опорна ордината дорівнює $\frac{\lambda}{r}$. Вплив шпренґеля на горішню половину косця урахувують, запроваджуючи додатковий додатний трикутник з основою $2d$ (фіг. 152).

Півкосець Δ (фіг. 153). Інфлюентна лінія має вигляд трикутника з основою $2d$ і з середньою ординатою $\frac{d}{2t}$.

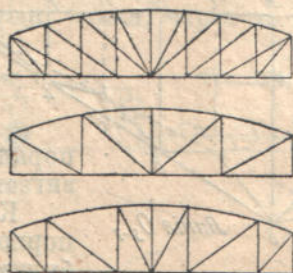
Півстояк S_1 і почіпка S_2 працюють, коли тягар міститься між вузлами 4 і 6. Інфлюентні лінії мають вигляд трикутників із середньою ординатою рівною 1, і основою рівною $2d$ (фіг. 156 і 157).

Середній стояк N_4 . Інфлюентна лінія вигляд має двох трикутників, кожен з основою $2d$ і з середньою ординатою $\frac{1}{2}$ (фіг. 155).

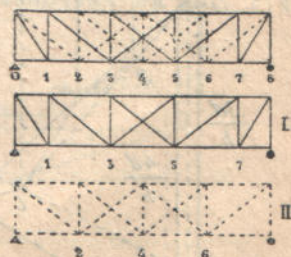
Стояк N_2 (фіг. 154). Під час їзди низом інфлюентна лінія N_2 має вигляд $acib$ (лінія № 1), під час їзди горою лінія N_2 має вигляд $aegb$ (лінія № 2). Коли $P=1$ міститься у вузлах 2, 4, 6, інфлюентна лінія N_3 має ординати лінії № 2; коли $P=1$ міститься у вузлах 3 і 5, інфлюентна лінія N_2 має ординати № 2. Сполучаючи верхки цих ординат, здобуємо інфлюентну лінію $a'efckb$ (фіг. 154).

Двокосцеві ферми звичайно розраховують за наближеними способами, заснованими на розкладі ферм на дві прості системи (фіг. 158 і 159).

I-й спосіб (старий) ґрунтується на передаванні кожній простій системі половини усього обтяження. Інфлюентні лінії для зусиль в усіх елементах не відрізняються від звичайних інфлюентних ліній для простих косцевих ферм. Здобуті зусилля у косцях і стояках в остаточні. Зусилля у поясах здобувають, сумуючи відповідні зусилля у простих системах.



Фіг. 158.



Фіг. 159.

II-й спосіб (новий) заснований на таких припущеннях: 1) обтяження, прикладене у вузлі однієї з систем, передається їй цілком, не напружуючи другої системи, і 2) обтяження, що стоїть між двома вузлами різних систем, розподіляється між ними за законом важеля і сприяє зусилля в обох простих системах. При такому способі розрахунку

інфлюентні лінії набувають зубчастого обрису. Обтяження запроваджують цілком. Розрахунок за новим способом дає перебільшені вартості для зусиль.

Косець D_{7-10} увиходить до другої системи (фіг. 162), що її дістали, розкладаючи ферму, подану на фіг. 160. Зусилля $D_{7-10} = \frac{Q}{\sin \varphi}$; опорні

ординати інфлюентної лінії дорівнюють $\frac{1}{\sin \varphi}$ (фіг. 163). За звичайним способом побудування проводимо похилі прямі, що на них проєктуємо вузли II-ої системи. Коли тягар $= 1$ міститься у вузлах I-ої системи, зусилля D_{7-10} дорівнює нулеві. Сполучивши посплідовно верхки ординат у вузлах 2-ої системи з нульовими точками, здобуваємо інфлюентну лінію (фіг. 163).

Стояк N_{4-5} увиходить до I-ої системи (фіг. 161). Інфлюентну лінію будують так само, як і для косця, але опорні ординати дорівнюють 1.

Горішній пояс O_{3-7} (фіг. 165) увиходить до обох простих систем. Інфлюентна лінія для елемента 3—7 крапчавої системи має вигляд трикутника $a b$, з лівою опорною ординатою рівною

$$\frac{3d}{h}$$

і вершком під вузлом 6 (фіг. 166). Для елемента 5—9 другої системи інфлюентна лінія має вигляд трикутника $a' b'$, з лівою опорною

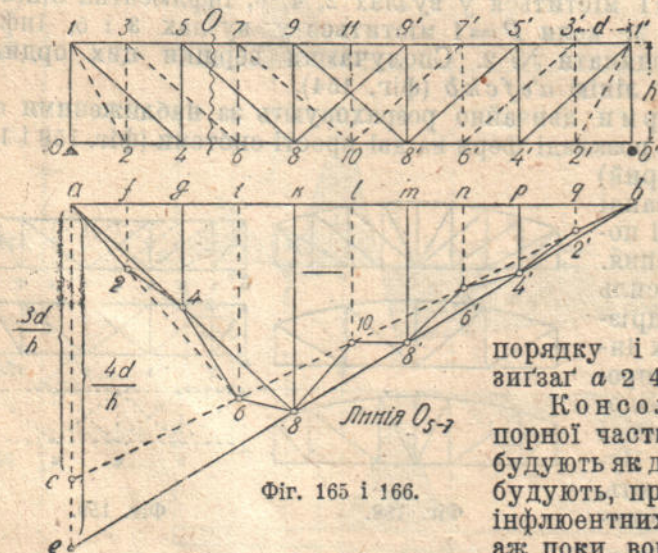
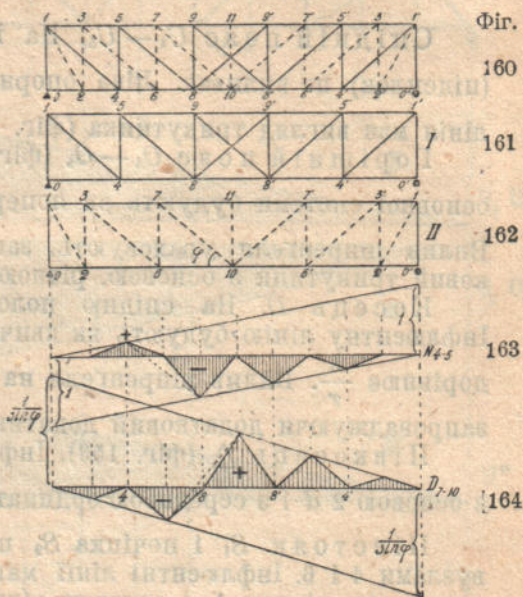
ординатою рівною $\frac{4d}{h}$,

і вершком під вузлом 8. На інфлюентну лінію крапчавої системи зносимо вузли 2 6 10 6' 2' цієї системи, а на другу інфлюентну лінію — вузли 4 8 8' 4' другої системи. Кінці ординат обох інфлюентних ліній сполучаємо у послідовному

порядку і здобуваємо безперервний зигзаг $a 2 4 6 8 10$ (фіг. 166).

Консольні ферми. Для міжопорної частини ферм інфлюентні лінії будують як для розрізної ферми BC . Далі будують, продовжуючи крайні сторони інфлюентних ліній міжопорної частини, аж поки вони зустрінуться з верти-

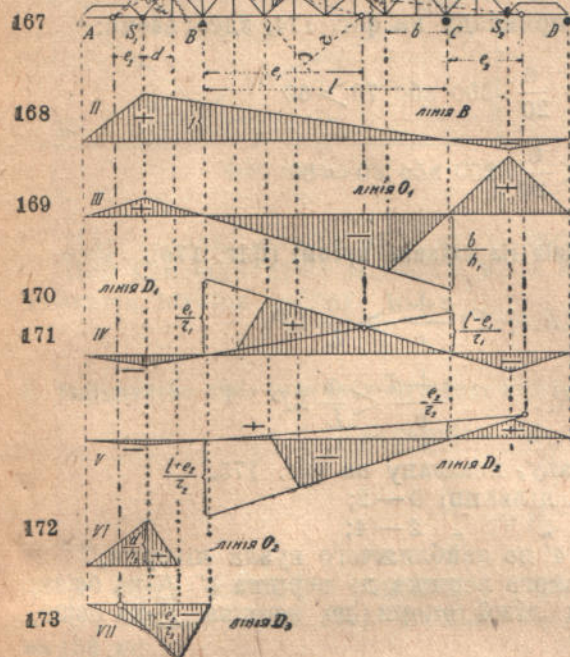
калями, проведеними через кінці консолей; тоді ці точки сполучають з опорами A і D (фіг. 168—171). Елементи консолей працюють тільки від обтяження, розташованого на найближчій висній фермі і на дільниці



Фіг. 165 і 166.

від розглядуваного елемента до кінця консолі; через те інфлюентні лінії O_2 і D_2 мають вигляд, показаний на фіг. 172 і 173.

Фіг.



§ 20. Визначення небезпечного положення поїзду.

А. Загальний випадок многокутної інфлюентної лінії.

1. Найважчі колеса (паротягів) слід установити у місцях найбільших ординат. 2. Одне з коліс установити над одним із вершків інфлюентної лінії. Це колесо зветь критичним і найчастіш це буває паротягове колесо 3. Зачисляючи критичне колесо спочатку до правої, а тоді до лівої ділянки інфлюентної лінії, ми обидва рази обчислюємо $\Sigma R \cdot \text{tg} \alpha$. Коли обидві вартості $\Sigma R \cdot \text{tg} \alpha$ мають один знак, то положення поїзду не є небезпечне і слід посунути поїзд, аж поки друге колесо збіжиться з одним із вершків. Таке пересування треба повторювати аж доти, поки обидві вартості $\Sigma R \cdot \text{tg} \alpha$ матимуть різний знак.

Приклад. Перевірити уста-

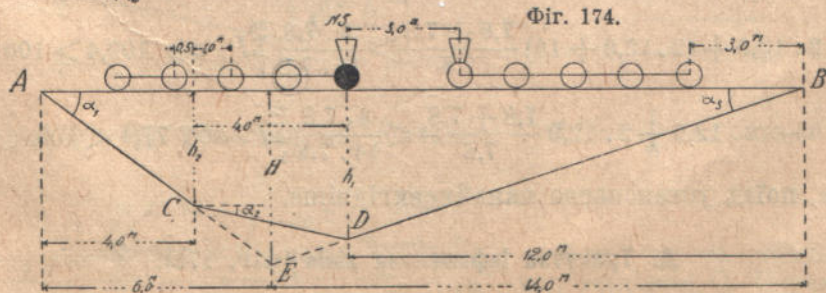
ву, [показану на фіг. 174: $\text{tg} \alpha = +\frac{H}{6}$; $\text{tg} \alpha_2 = +\frac{H}{21}$; $\text{tg} \alpha_3 = -\frac{H}{14}$.

Ці кути вважають за додатні для тих боків, що в них лівий кінець вищий, ніж правий, і за від'ємні — у зворотному випадку.

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

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

$\Sigma R \cdot \text{tg} \alpha$ має в обох випадках різні знаки, через те зазначене на фіг. 174 положення поїзду небезпечне.



Фіг. 174.

В. Чотирикутна інфлюентна лінія.

Крім загального критерію, можна користуватися таким критерієм:

$$\begin{aligned} \leftarrow R_1 + (R_2 + P) e/d &> l_1/l \cdot \Sigma P \\ \rightarrow R_1 + R_2 e/d &< l_1/l \cdot \Sigma P \end{aligned}$$

R_1 — вага усіх тягарів на I дільниці;
 R_2 — вага усіх тягарів на II дільниці;
 ΣP — вага усіх тягарів, що містяться на прогові;
 P — вага критичного тягара, що міститься у вершку D між II і III дільницею;
 l і d — прогін ферми і довжина панелі;
 l_1 — віддаль від лівої підпори A до вершка E трикутника AEB (фіг. 174);
 c — віддаль від того самого вершка E до найближчого вузла ліворуч, тобто C.

Застосовуючи цей критерій до прикладу на фіг. 174, здобуваємо:

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

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

С. Чотирикутна інфлюентна лінія (із вхідним кутом) (фіг. 175).

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

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

Приклад. Перевірити уставу, показану на фіг. 175.

$R_1 = 2 \cdot 12,9 \text{ т}$ — сума тягарів на дільниці 0—2;

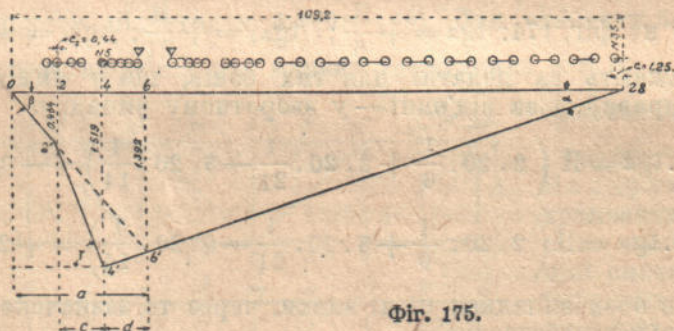
$R_2 = 2 \cdot 12,9 \text{ т}$ — " " " " " " 2—4;

$c = 7,8 \text{ м}$ — віддаль від вершка 4' до найближчого вузла ліворуч;

$d = 7,8 \text{ м}$ — віддаль від того самого вершка до вершка 6' Δ -ка 06'28;

$a = 3 \cdot 7,8 = 23,4 \text{ м}$ — віддаль від лівої опори до вершка Δ -ка 06'28;

$L = 109,2 \text{ м}$ — прогін ферми.



Фіг. 175.

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

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

Отже, поїзд установлено якнайневигодніше.

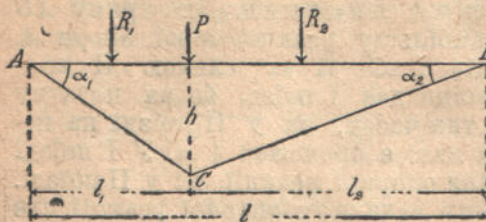
Д. Трикутна інфлюентна лінія (фіг. 176).

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

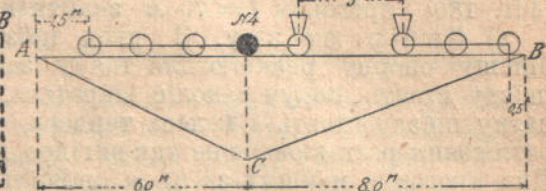
$$\rightarrow R_1 < \frac{l_1}{l} \Sigma P$$

Приклад. Перевірити уставу, показану на фіг. 177.

Перша умова критерію дав: $\leftarrow 60 + 20 > \frac{6}{14} \cdot 160$ або $80 > 68,5$.



Фіг. 176.



Фіг. 177.

Друга умова $\rightarrow 60 < 68,5$; отже, колесо 4 — критичне.

Цей критерій дуже зручний, коли користуватися таблицею статичних моментів тягарів поїзду.

Е. Інфлюентна лінія складається з двох подібних трикутників різного знаку (фіг. 178).

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

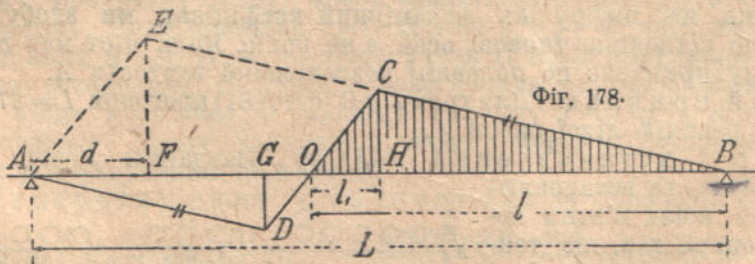
$$\rightarrow R_1 < \frac{1}{n} \Sigma P;$$

n — позначає число панелей у фермі.

Приклад (фіг. 179). На дільниці bn міститься 9 коліс, що їх $\Sigma P = 156 \text{ т}$;

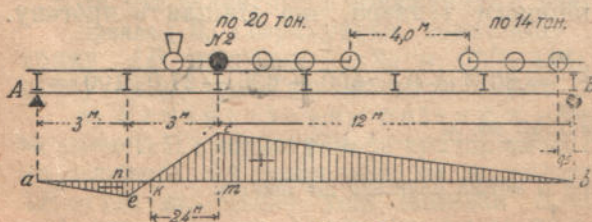
$$\frac{1}{n} \Sigma P = \frac{1}{6} 156 = 26 \text{ т}$$

Перше колесо, що робить суму лівих тягарів більшою за 26 т, в 2-ге, при цьому 9-те колесо зходить з прогону. Завдячується системою



Фіг. 178.

з 8 коліс, що їх $\Sigma P = 142 \text{ т}$, дістаємо: $\frac{1}{n} \Sigma P = \frac{1}{6} 142 = 23,66 \text{ т}$



Фіг. 179.

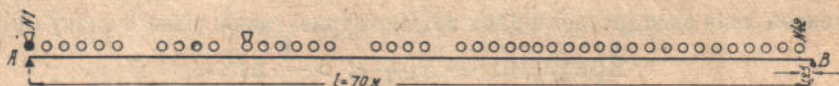
2-ге колесо залишається над вершком С. Перевіряючи другу умову критерію, здобуваємо $20 < 23,66 \text{ т}$. Отже, колесо 2 — критичне.

§ 21. Розрахунок реакцій, поперечних сил і моментів безпосередньо за таблицями поїзду.

1. Розрахунок опорної реакції *A*. Перший приклад. Для тряму *AB* (фіг. 180) прогоном $l = 70$ м знайти найбільшу реакцію лівої опори *A*.

а) Вибір поїзду. З двох поїздів I або II за схемою Н найбільшу опорну реакцію для тряму завжди дає I поїзд, бо на початку поїзду стоять поруч 6 коліс паротяга, тим часом, як у II поїзді на початку поїзду стоять 4 колеса тендера, а далі є промежок 4 м. У I поїзді обтяження розташоване не так вигідно для опорної реакції, як у II поїзді. Для прогонів, менших за 37 м, найбільшу величину опорної реакції дає II поїзд, але встановлений так, що тендер 1-го паротяга виходить з прогону, і над опорою спиняється 5-те колесо. Отже, коли прогін більший за 37 м, для розрахунку опорної реакції слід застосовувати I поїзд, а коли прогін менший за 37 м, то — II поїзд, установлюючи 5-те колесо над опорою. А що завданий прогін > 37 м, то застосовуємо I поїзд.

б) Установлення поїзду. Найбільшу реакцію опори *A* здобуємо, встановлюючи першу вісь над опорою *A*.



Фіг. 180.

в) Обчислення опорної реакції. $A = \frac{M_B}{l}$, де M_B — момент усіх тягарів, що містяться на трямі, щодо правої опори *B*. За таблицею для I поїзду знаходимо:

$$M_B = M_{12} + c \cdot \sum_1^{42} P = 29908 + 1,25 \cdot 764 = 30863 \text{ т. м}$$

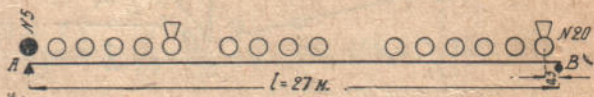
Опорна реакція

$$A = \frac{30863}{70} = 440,9 \text{ т}$$

Помноживши цю цифру на динамічний коефіцієнт, ми здобудемо вартість *A*, що відповідає тисковій осей, а не коліс. Коли міст має дві ферми, то на кожну припадає по половині розрахованої вартості *A*.

Другий приклад. Для тряму *AB* (фіг. 181) прогоном $l = 27$ м знайти найбільшу реакцію лівої опори *A*.

а) Вибір і встановлення поїзду. Завданий прогін менший за 37 м, через те встановлюємо другий поїзд п'ятим колесом на опорі так, що тендер першого паротяга виходить з прогону.



Фіг. 181.

б) Обчислення опорної реакції. Момент поїзду щодо опори *B* дорівнює моментові усіх 20 коліс без моменту 4 коліс першого тендера, що зійшли з прогону.

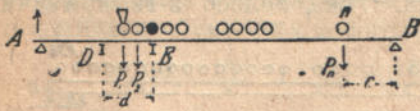
$$M_B = M_{20} + c \cdot \sum_1^{20} P - M_4 - l \cdot \sum_1^4 P^* = 8624 + 0,5 \cdot 500 - 625 - 27,0 \cdot 100 = 5550 \text{ т. м}$$

*) Формулу для моменту щодо опори *B* можна написати ще інакше:

$$[M_B = M_{20} + c \cdot \sum_1^{20} P - M_4 - (l + 4\text{ м}) \cdot \sum_1^4 P, \text{ де } 4 \text{ м є віддаль від 4-го до 5-го колеса.}]$$

$$\text{Опорна реакція } A = \frac{5550}{27} = 205,6 \text{ т}$$

Знайдену цифру треба помножити на динамічний коефіцієнт і поділити навпіл, коли міст має дві ферми.



Фіг. 182.

2. Розрахунок поперечної сили у перекрої E.

а) Безпосереднє передавання обтяження. Нехай трям AB обтяжений n осями поїзду (фіг. 182).

Поперечна сила в перекрої E:

$$Q_E = A - (P_1 + P_2) = \left(M_n + c \cdot \sum_1^n P \right) \frac{1}{l} - \sum_1^k P \dots \dots \dots (3)$$

$\sum_1^k P$ позначає суму тягарів $P_1 P_2 \dots$, що містяться ліворуч точки E.

б) Вузлове передавання обтяження. Поперечна сила в панелі ED:

$Q_{ED} = A - D$, де D — тиск на вузол D, рівний m_E/d

$$Q_{ED} = \frac{M_B}{l} - \frac{m_E}{d} = \frac{1}{l} \left[M_n + c \cdot \sum_1^n P \right] - \frac{m_E}{d} \dots \dots \dots (4)$$

Приклад I. Для тряму AB прогоном $l = 40$ м розрахувати найбільшу поперечну силу в перекрої, віддаленому від правої опори B на $\lambda = 27$ м, коли нормальний поїзд впливає безпосередньо за схемою Н (фіг. 183).



Фіг. 183.

а) Установлення поїзду в небезпечне положення. Щоб дістати найбільшу поперечну силу, треба завантажити довшу, тобто праву частину прогону. Коли довжина цієї частини $\lambda > 37$ м, слід користуватися I поїздом; коли ж $\lambda < 37$ м, то треба узяти II поїзд тоді, коли $l - \lambda < 4$ м, бо можна встановити II поїзд 5 колесом над розглядуваним перекроєм і тендер зійде з прогону. У нашому випадку $l - \lambda = 13$ м > 4 м; через те завантажуюмо праву частину прогону I поїздом, установлюючи 1 колесо над розглядуваним перекроєм.

б) Поперечну силу Q_c обчислюємо за формулою (3).

$$Q_c = \left(M_{16} + 0,5 \cdot \sum_1^{16} P \right) \cdot \frac{1}{l} = \frac{5250 + 0,5 \cdot 400}{40} = 136,25 \text{ т}$$

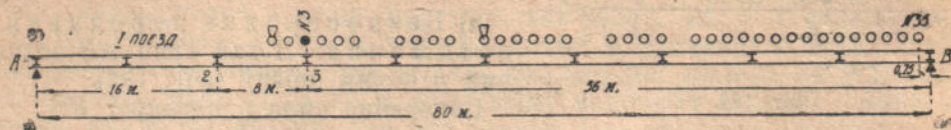
Здобуту величину поперечної сили треба помножити на динамічний коефіцієнт.

За еквівалентними обтяженнями знайдено величину 136,23 т.

Приклад II. Розрахувати найбільшу поперечну силу Q у 3-й панелі тряму AB прогоном $l = 80$ м (фіг. 184). Щоб здобути найбільшу поперечну силу, треба завантажити тільки праву частину прогону.

а) Установлення поїзду в небезпечне положення. Беремо I поїзд за схемою Н і користуємося критерієм на ст. 275. Як видно з таблиці поїзду, на дільниці B2 завдовжки 64 м уміщується 38 коліс I поїзду; їх вага $\Sigma P = 716$ т. Число усіх панелей $n = 10$; через те $1/n \cdot \Sigma P = 1/10 \cdot 716 = 71,6$ т. З таблиці I поїзду бачимо, що перше колесо, яке робить суму лівих тягарів більшою, ніж обчислена вартість 71,6 т, є 3-тє колесо.

Коли колесо 3 встановлювати над вузлом 3, останні три колеса відходять з прогону, бо віддаль від першого колеса до опори B (59 м) менша, ніж довжина поїзду ($62,75 \text{ м}$). Через те завдаємося новою системою з 35 коліс, що для неї $\frac{1}{n} \cdot \Sigma P = \frac{1}{10} \cdot 680 = 68 \text{ т}$. Перше колесо, що робить суму лівих тягарів більшою за 68 т , є знову 3-тє колесо. Перевіряючи другу умову критерію, здобуваємо $50 < 68$. Отже, колесо 3-тє критичне



Фіг. 184.

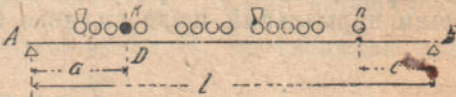
і його треба поставити над вузлом 3; при цьому віддаль останнього колеса до правої опори дорівнюватиме $56 + 3 = 59,25 = 0,75 \text{ м}$.

б) Обчислення поперечної сили Q_{2-3} за формулою . . . (4)

$$Q_{2-3} = \left(M_{35} + 0,75 \cdot \frac{35}{1} \Sigma P \right) \cdot \frac{1}{l} - \frac{m_3}{d} = \frac{22390 + 0,75 \times 680}{80} = 272,125 \text{ т}$$

Знайдена вартість Q_{2-3} відповідає тисковій осей, а не коліс. Коли міст має дві ферми, то на кожну з них припадає по половині розрахованої вартості Q_{2-3} , що його треба помножити на динамічний коефіцієнт.

3. Розрахунок згинного моменту в перекрої D . Для завданого положення поїзду треба розрахувати згинний момент у перекрої D тряму AB (фіг. 185). Число усіх осей, що містяться на прогоні, позначимо через n , а число осей, які містяться ліворуч перекрою D — через k . Тоді згинний момент:



Фіг. 185.

$M_D = A \cdot a - m_k$, де A — реакція лівої опори, а m_k — момент щодо D тягарів, що містяться ліворуч перекрою D . Реакція лівої опори $A = \frac{M_B}{l}$, де M_B є момент щодо B усіх тягарів, що містяться в прогоні. Вартості моментів m_k і M_B можна визначити за допомогою таблиць поїзду, до того m_k можна взяти звідти безпосередньо, а M_B розраховують за формулою $M_B = M_n + c \cdot \frac{n}{1} \Sigma P$. Підставляючи вартість M_B , здобуваємо:

$$M_D = \frac{a}{l} \left(M_n + c \cdot \frac{n}{1} \Sigma P \right) - m_k \dots \dots \dots (5)$$

Щоб знаходити максимальний момент, слід розрахувати моменти від I-го поїзду і від II-го, і з двох вартостей взяти найбільшу.

Приклад. Для зазначеного на фіг. 258 (ст. 556 I тому „Стальні мости“) положення II поїзду за схемою Н обчислити згинний момент у вузлі 5 тряму AB , прогоном 96 м . Користуючися таблицею для II поїзду, здобуваємо:

$$M_5 = \left(M_{51} + 1,25 \cdot \frac{51}{1} \Sigma P \right) \cdot \frac{40}{96} - m_{15} = (40619 + 1,25 \times 872) \cdot \frac{40}{96} - 5437 = 11941,7 \text{ т. м}$$

Коли є дві ферми, на кожну припадає по половині M_5 , помноженого на динамічний коефіцієнт.

Таблиці поїзду дозволяють так само безпосередньо розраховувати згинний момент, коли перекрій міститься між двома вузлами.

§ 22. Розрахунок зусиль у поясах, косцях і стояках.

А) Безпосередній розрахунок за таблицями поїзду. Для розрахунку опорної реакції A_k , поперечної сили Q_k і згинного моменту M_k трьохрозрізної ферми, інфлюентні лінії не потрібні, бо можна розраховувати безпосередньо за таблицями поїзду. Вартості A_p Q_p M_p від постійного обтяження p розраховують за такими формулами:

$$A_p = p \cdot l/2; \quad Q_p = p(l/2 - x_0); \quad M_p = 1/2 \cdot p \cdot x(l - x) \dots (6)$$

де x — віддаль від розглядуваного вузла до опори;

x^0 — віддаль від лівої опори до середини тієї панелі, що для неї розраховують Q_p .

Зусилля в елементах ферм можна й слід розраховувати безпосередньо за таблицями в отаких випадках. 1) Для поясів таких ферм, що їхній ґратник має стояки, як от: простий косцевий і півкосцевий ґратник, а так само трикутний ґратник з додатковими стояками; взагалі в усіх випадках, коли інфлюентна лінія зусилля пояса має вигляд трикутника з верхком під точкою моментів. У цих випадках зусилля пояса пропорційне до згинного моменту і можна розраховувати його за формулою: O або $U = M/h$, де h — рамено зусилля пояса, при чому M розраховують безпосередньо за таблицями поїзду і беруть найбільшу з вартостей для I-го і для II-го поїзду. 2) Для косців і стояків ферм з рівнобіжними поясами і з такою системою ґратника, що при ній зусилля D і N косців і стояків пропорційні до поперечної сили Q , тобто

$$N = Q; \quad D = \frac{Q}{\sin \alpha}$$

У цих випадках радять інфлюентних ліній не будувати, а обчислювати M для всіх вузлів ферми і Q для всіх панелей, користуючися, для тимчасового обтяження, таблицями поїзду, а для постійного обтяження зазначеними попередю формулами (6). Зусилля в елементах ферми знайдемо, помножуючи вартості M і Q на відповідні коефіцієнти. Щоб обчислити динамічний коефіцієнт, треба знати довжину λ завантажуваної частини. Для поясів $\lambda = l$ прогону ферми, а для косців і стояків можна досить точно для практики узяти, що нульова точка інфлюентної лінії міститься по середині панелі.

В) Розрахунок за інфлюентними лініями застосовують

у таких випадках: 1) для поясів, коли інфлюентна лінія їх зусилля має вигляд не трикутника, а чотирикутника або іншої фігури; це буває, коли точка моментів лежить між вузлами, що на них чинить обтяження, або при фермах з складовим і склад-

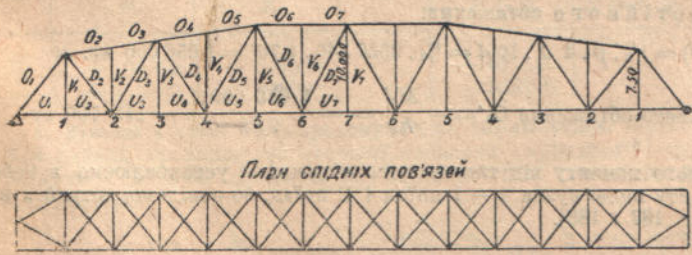


Fig. 186.

ним ґратником, і 2) для косців і стояків, коли ферми мають криволінійні пояси, або при рівнобіжних поясах — складову або складну систему ґратника.

Приклад розрахунку зусиль від сторчового обтяження для ферми з їздую низом (фіг. 186).

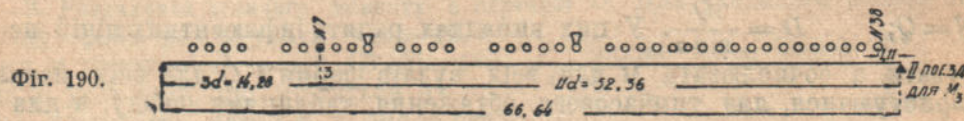
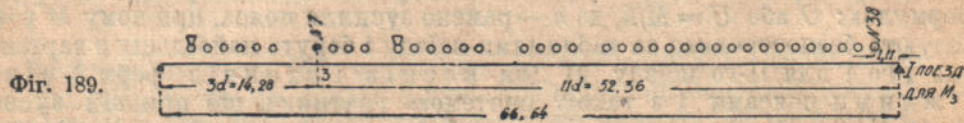
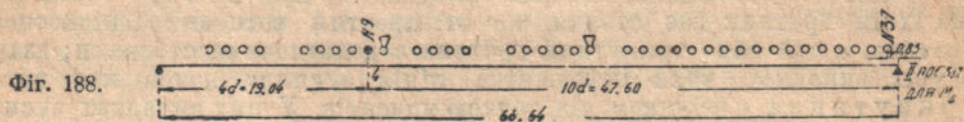
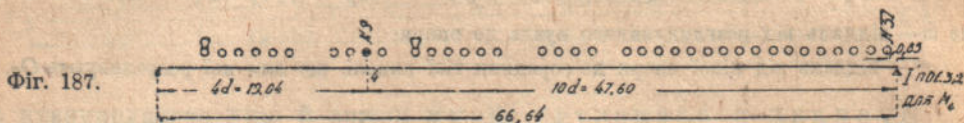
Розрахунковий прогін $l = 66,64$ м
 Віддаль між осями ферм $b = 5,60$ м
 Довжина панелі $d = 66,64 : 14 = 4,76$ м

Вишина стояків	7,5	8,125	8,750	9,375	10,0	10,0	м
у вузлах №	1	2	3	4	5	6	

I. Постійне обтяження. а) Вагу переїзної частини $F = 1270$ кг на подовж. м обох ферм визначено на підставі наслідків добору перекрою усіх елементів переїзної частини. б) Власну вагу ферм із пов'язями ($q = 3400$ кг на подовж. м обох ферм) визначено за одним із способів, зазначених попереду.

Повне постійне обтяження $p = \frac{1}{2} (1270 + 3400) = 2330$ кг на подовж. м однієї ферми.

II. Тимчасове сторчове обтяження беруть за нормами НКШ 1925 р. у вигляді поїзду з двох штовхівських паротягів (по 25 т на вісь) з тендерами (по 25 т на вісь) і вантажними вагонами (як рівномірне обтяження 8 т/м колії), розміщуючи вагони тільки з одного боку паротягів.



A. Зусилля в 4-ій панелі горішнього пояса розраховують без інфлюентної лінії, безпосередньо за згинним моментом для вузла 4, за формулою $O_4 = -M_4/h'_4$, де h'_4 — нормаль з вузла 4 — на елемент O_4 горішнього пояса завдовжки λ_4 , а саме:

$$h'_4 = \frac{d}{\lambda_4} \cdot h_4 = \frac{4,76}{4,801} \cdot 9,375 = 9,29 \text{ м}$$

Згинний момент від постійного обтяження:

$$M_4' = \frac{1}{2} \cdot p \cdot x \cdot (l - x) = \frac{1}{2} \cdot p \cdot 4 \cdot d \cdot 10 \cdot d = \frac{1}{2} \cdot 2330 \cdot 40 \cdot 4,76^2 = 1\,056\,000 \text{ кг. м}$$

$$\text{Зусилля від постійного обтяження } O_4' = -\frac{M_4'}{h_4'} = -\frac{1\,056\,000}{9,29} = -113\,700 \text{ кг}$$

Для розрахунку згинного моменту від тимчасового обтяження установлюємо в небезпечне положення для моменту щодо вузла 4 — I поїзд і II поїзд, бо невідомо, котрий з них дає найбільший момент (фіг. 187 і 188).

Момент від I поїзду

$$\frac{1}{2} \left\{ \frac{(M_{27} + 0,85 \cdot \frac{37}{1}) \cdot 19,04}{66,64} - M_0 \right\} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{(24448 + 0,85 \cdot 704) \cdot 19,07}{66,64} - 1725 \right\} = 2721,2 \text{ т. м}$$

Момент від II поїзду

$$\frac{1}{8} \left\{ \frac{(M_{27} + 0,05 \cdot \frac{37}{1}) \cdot 19,04}{66,64} - M_0 \right\} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{(24197 + 0,85 \cdot 704) \cdot 19,07}{66,64} - 1599 \right\} = 2748,5 \text{ т. м}$$

Найбільший момент дає другий поїзд: $M_4'' = 2748,5 \text{ т. м}$

$$\text{Динамічний коефіцієнт } 1 + \frac{3000}{5000 + \lambda^2} = 1 + \frac{3000}{5000 + 66,64^2} = 1,318.$$

$$\text{Зусилля від поїзду } O_4'' = (1 + \mu) \cdot \frac{M_4''}{h_4'} = - \frac{1,318 \cdot 2748500}{9,29} = - 390000 \text{ кг}$$

В. Зусилля в 4-й панелі спіднього пояса розраховують за формулою:

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

Згинний момент від постійного обтяження:

$$M_3' = \frac{1}{2} \cdot p \cdot 3d \cdot 11d = \frac{1}{2} \cdot 2330 \cdot 33 \cdot 4,76^2 = 871\,000 \text{ кгм}$$

$$\text{Зусилля від постійного обтяження: } U_4' = + \frac{871000}{8,75} = + 99550 \text{ кг}$$

Згинний момент від I поїзду, коли він розташований якнайневигідніше, згідно з фіг. 189:

$$\frac{1}{2} \left\{ \frac{(25504 + 1,11 \cdot 716) \cdot 14,28}{66,64} - 1163 \right\} = 2236,2 \text{ т. м}$$

Згинний момент від II поїзду, коли він розташований якнайневигідніше, згідно з фіг. 190

$$\frac{1}{2} \left\{ \frac{(25253 + 1,11 \cdot 716) \cdot 14,28}{66,64} - 1037 \right\} = 2275,5 \text{ т. м}$$

За розрахунковий буде найбільший момент від II поїзду

$$M_3'' = 2275,5 \text{ т. м}$$

$$\text{Динамічний коефіцієнт } 1 + \frac{3000}{5000 + 66,64^2} = 1,318$$

$$\text{Зусилля пояса від поїзду } U_4'' = 1,318 \cdot \frac{227550}{8,75} = + 342\,000 \text{ кг}$$

Таблиця зусиль і теоретичних площ перекрою поясів.

№ елемента	Зусилля в кг від			Розрахункові зусилля від обтяження		Теоретична площа перекрою ¹⁾ ω в см ²	
	сторчового обтяження		вітра W	тільки сторчового $P + K$	сторчов. + вітер $P + K + W$	без вітру $\frac{P + R}{R}$	при вітрі $\frac{P + K + W}{R_1}$
	постійного P	тимчасового K					
U_4	+ 99550	+ 342000		+ 441550			
O_4	- 113700	= 390000		- 503700			

С. Зусилля у носці D_2 розраховуємо за інфлюентною лінією (фіг. 192). Провівши розріз у 2-ій панелі, продовжуємо перетяті елементи горішнього і спіднього пояса, аж поки вони перетнуться в точці моментів R . Віддаль λ цієї точки до лівої опори A розраховуємо з відношення:

$$\frac{\lambda + d}{\lambda + 2d} = \frac{h_1}{h_2}, \text{ звідки } \lambda = \frac{2h_1 - h_2}{h_2 - h_1} \cdot d = \frac{2 \cdot 7,5 - 8,125}{8,125 - 7,5} \cdot 4,76 = 52,36 \text{ м}$$

Рамено r косця D_2 визначаємо з подібності $\triangle RK2$ і $\triangle m12$, при чому $\frac{r}{\lambda + 2d} = \frac{h}{s_2}$, де $s_2 = 8,883 \text{ м}$ довжина косця D_2 . Отже $r = \frac{7,5(52,36 + 2 \cdot 4,76)}{8,883} = 52,25 \text{ м}$

Щоб збудувати інфлюентну лінію D_2 , відкладаємо під опорою A , сторч угору відрізок $ac = \frac{\lambda}{r} = \frac{52,36}{52,25} = 1,002$, а опорою B сторч униз, відрізок $be = \frac{l + \lambda}{r} = \frac{66,64 + 52,36}{52,25} = 2,278$. Провівши прямі bc і ae , проектуємо на них вузли 1 і 2; сполучивши точки g і f ,

¹⁾ R і R_1 — допускні напруги в кг/см². Для стисненого пояса допускову напругу беруть $= \varphi \cdot R$ або $\varphi \cdot R_1$, при чому коефіцієнтом φ слід попередити завдатися.

здобуваємо інфлюентну лінію у вигляді додатного трикутника *obf* і від'ємного Δoag (фіг. 192). Щоб визначити площу цих трикутників, розраховуємо ординати y_1 і y_2 у вузлах 1 і 2, виходячи з подібності трикутників:

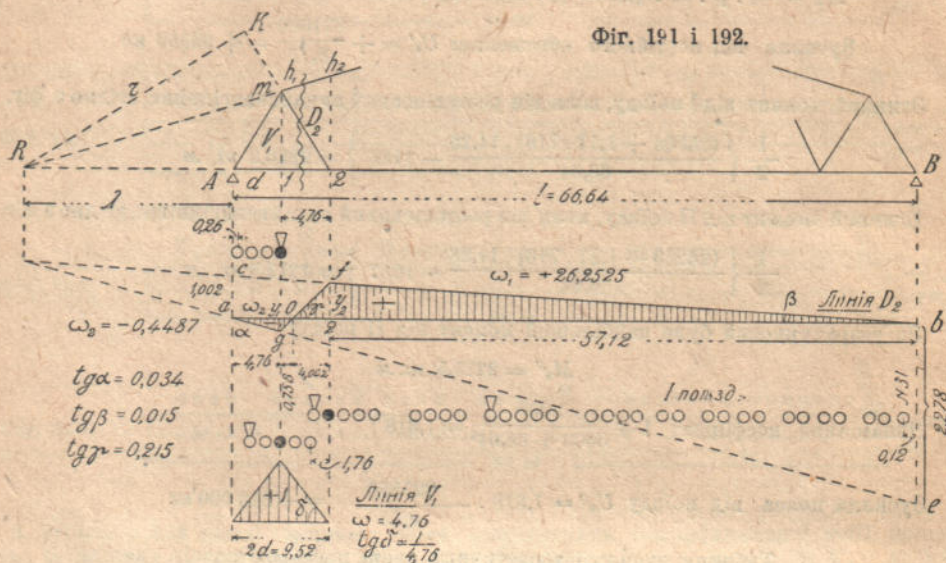
$$y_1 = - \frac{\lambda + l}{r} \frac{1}{14} = - \frac{2,278}{14} = - 0,16263$$

$$y_2 = + \frac{\lambda}{r} \frac{12}{14} = + \frac{1,002 \cdot 12}{14} = + 0,85902$$

Віддалі нульової точки 0 до вузлів 1 і 2:

$$x_1 = \frac{y_1}{y_1 + y_2} \cdot d = 0,758 \text{ м. } x_2 = \frac{y_2}{y_1 + y_2} \cdot d = 4,002 \text{ м}$$

Фіг. 191 і 192.



Фіг. 193.

Площа трикутних ділянок інфлюентної лінії:

$$\omega_1 = \frac{1}{2} (4,002 + 57,12) 0,85902 = + 26,2525 \text{ м}$$

$$\omega_2 = \frac{1}{2} (0,758 + 4,76) 0,16263 = - 0,4487 \text{ м}$$

Тангенс кутів, що їх утворюють сторони інфлюентної лінії з поземом

$$\text{tg } \alpha = \frac{be}{l} = \frac{2,278}{66,64} = 0,034 \quad \text{tg } \beta = \frac{ac}{l} = \frac{1,002}{66,64} = 0,015$$

$$\text{tg } \gamma = \frac{y_1 + y_2}{d} = \frac{1,0216}{4,76} = 0,215$$

Зусилля у косці від постійного обтяження:

$$D_p = + p (\omega_1 - \omega_2) = + 2330 (26,2525 - 0,4487) = + 60150 \text{ кг}$$

Найбільше розтяжне зусилля від I поїзду при положенні, зазначеному на фіг. 192:

$$+ D'_k = + \frac{1}{2} (1 + \mu) \left[\left(M_{35} + 0,37 \cdot \Sigma P \right) \text{tg } \beta - m_2 (\text{tg } \beta + \text{tg } \gamma) \right]$$

$$1 + \mu = 1 + \frac{3000}{5000 + \lambda^2} = 1 + \frac{3000}{5000 + (57,12 + 4,0022)} = 1 + 0,344 = 1,344$$

$$+ D'_k = 1,344 \cdot \frac{1}{2} \cdot [(22390 + 0,37 \cdot 680) (0,015 - 38) (0,015 + 0,215)] = + 222350 \text{ кг}$$

Найбільше стиске зусилля буде, коли встановити першу вісь паротяга над вузлом 1.

$$\text{Динамічний коефіцієнт } 1 + \frac{22}{20 + \lambda} = \frac{22}{20 + (4,76 + 0,758)} = 1,862$$

$$D''_k = - \frac{1}{2} (1 + \mu) \cdot \left(M_1 + 0,26 \cdot \Sigma P \right) \cdot \text{tg } \alpha = - 1,862 \cdot \frac{1}{2} \cdot (225 + 0,26 \cdot 100) \cdot 0,034 = - 7950 \text{ кг}$$

Д. Зусилля у носці D_a . А що косець D_b міститься на дільниці ферми з рівнобіжними поясами, то, щоб розрахувати зусилля, інфлюентна лінія непотрібна і можна виходити з поперечної сили Q у 6-ій панелі. Зусилля косця $D_b = \frac{Q}{\sin \varphi}$, де φ — кут нахилу косця D_b .

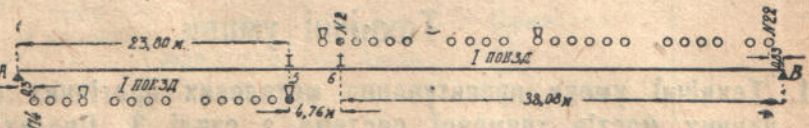
до позему, при чому $\frac{1}{\sin \varphi} = \frac{11,075}{10} = 1,1075$.

Від постійного обтяження поперечна сила $Q_p = p(l/2 - 5,5 \cdot d)$, де $5,5 \cdot d$ позначає відаль від лівої опори до середини 6-ої панелі.

$$Q_p = p(7d - 5,5d) = p \cdot d \cdot 1,5 = 2330 \cdot 4,75 \cdot 1,5 = 16600 \text{ кг}$$

$$\text{Зусилля косця } D_p = + \frac{1}{\sin \varphi} \cdot Q_p = + 1,1075 \cdot 16600 = + 18400 \text{ кг}$$

Від поїзду, устаненого в небезпечне положення, поперечна сила має такі дві варіанти, зважаючи на те, чи міститься поїзд на правій чи на лівій частині прогону, згідно з фіг. 194.



Фіг. 194.

$$+ Q'_6 = + \frac{1}{2} \left[\left(M_{22} + 0,83 \cdot \frac{22}{1} \cdot \frac{1}{l} - \frac{m_2}{d} \right) \right] = + \frac{1}{2} \left(\frac{10768 + 0,83 \cdot 524}{66,64} - \frac{38}{4,76} \right) = + 84,06 \text{ т}$$

$$- Q''_6 = - \frac{1}{2} \left(M_{14} + 0,30 \cdot \frac{14}{1} \cdot \frac{1}{l} \right) = - \frac{1}{2} \cdot \frac{4163 + 0,3 \cdot 350}{66,64} = - 32,02 \text{ т}$$

Обчислюючи λ для динамічного коефіцієнта, уважаємо, що нульова точка інфлюентної лінії міститься по середині панелі. Тоді

$$\lambda_1 = 38,08 + 2,38 = 40,46 \text{ м} \quad \text{і} \quad \lambda_2 = 23,80 + 2,38 = 26,18 \text{ м}$$

Динамічні коефіцієнти

$$1 + \mu' = 1 + \frac{3000}{5000 + \lambda_1^2} = 1 + \frac{3000}{5000 + 40,46^2} = 1 + 0,452 = 1,452$$

$$1 + \mu'' = 1 + \frac{3000}{5000 + \lambda_2^2} = 1 + \frac{3000}{5000 + 26,18^2} = 1 + 0,528 = 1,528$$

$$\text{Зусилля косця від поїзду } D'_k = + (1 + \mu') \cdot \frac{1}{\sin \varphi} Q'_6 = + 1,452 \cdot 1,1075 \cdot 84060 = + 135175 \text{ кг}$$

$$D''_k = - (1 + \mu'') \cdot \frac{1}{\sin \varphi} Q''_6 = - 1,528 \cdot 1,1075 \cdot 32020 = - 54186 \text{ кг}$$

Таблиця зусиль косців у кг

№ косця	Від обтяження		Граничні зусилля		Косець
	постійного D_p	тимчасового	max D	min D	
D_a	+ 60150	+ 222350	+ 282500	+ 52200	тільки розтягнений стиснено-витягнений.
D_b	+ 18400	+ 153175	+ 153575	- 35786	

Е. Зусилля у стояках. Усі стояки являють собою допоміжні елементи ферми, працюючи тільки від обтяження двох суміжних панелей. Інфлюентна лінія їх зусилля являє собою трикутник, що середня його ордината = 1, а основа = $2d = 9,52 \text{ м}$ (фіг. 193).

Паристими стояками V_2 , V_4 і V_6 користуються, щоб зменшувати довжину стиснених елементів горішнього пояса і щоб прикріплювати поперечні трями і пов'язі. Вони стиснені зусиллям

$$V = \frac{1}{2} \cdot q \cdot d = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3400 \cdot 4,76 = - 4040 \text{ кг}$$

Непаристі стояки V_1 , V_3 , V_5 і V_7 звуть почіпками. Вони розтягнені і діють більшу панелью на дві частині. Від постійного обтяження зусилля почіпок:

$$V_p = + p' \cdot d = \left(\frac{1270}{2} + \frac{3400}{2 \cdot 2} \right) 4,76 = + 7070 \text{ кг}$$

Від поїзду найбільше зусилля почіпок буде, коли встановити 3-тє колесо паротяга по осі почіпки (див. фіг. 193).

$$V_k = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{22}{20 + 9,52} \right) \left[(563 + 0,26 \cdot 150) \frac{1}{4,76} - 113 \cdot \frac{2}{4,76} \right] = + 68700 \text{ кг}$$

$$\text{Розрахункове зусилля почіпок} = + 7070 + 68700 = + 75770 \text{ кг}$$

V ВІДДІЛ.

Технічні умови

I. Технічні умови проектування металевих прогінних будівель залізничних мостів трямової системи з сталі 3. Проєкт 1931 року Гіпротрансу НКШбуду.

Розділ I.

Основні твердження.

Застосовувані матеріали.

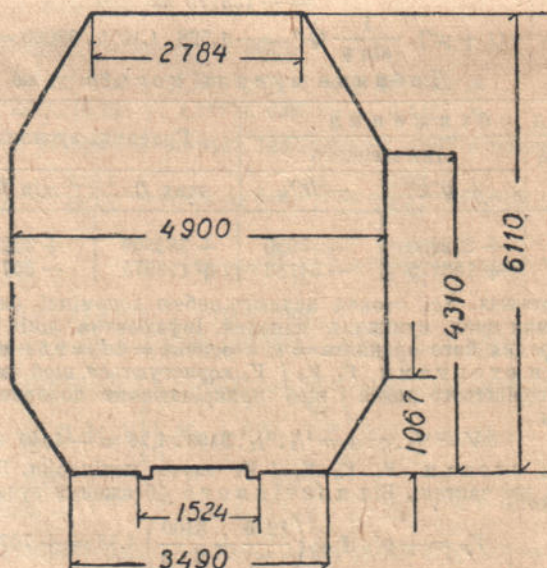
§ 1. За нормальний матеріал для металевих залізничних мостів є:

- а) для елементів прогінних будівель і металевих опор сталь марки „Ст. 3“;
- б) для нют (в усіх випадках) — сталь марки „Ст. 2“;
- в) для литих частин (балюсири, підкладні тощо) — „Ст. Л 2“;
- г) для суставів (шарнірів), котків, вузлових прогонців — кована сталь марки „Ст. 5“ і „Ст. 3“.

§ 2. Для елементів прогінних будівель і металевих опор, крім сталі марки „Ст. 3“, в окремих випадках застосовують сталі підвищеної якості („Ст. 5“ підв.) і високосортні, згідно з спеціальними технічними умовами.

Габарити.

§ 3. Треба, щоб прогінні будівлі мостів, розташованих на прямих ділянках колії, мали габарит наблизу будівель не менший, як зазначений на фіг. 1.



Фіг. 1.

Коли міст розташований на кривій, габарит наблизу будівель більшає відповідно до радіуса кривої і вивищення надвірної рейки і повинен забезпечувати рухомому складові ті самі запаси ширини й висини, які є в прямих ділянках колії.

§ 4. Треба, щоб наскрізні головні ферми мали просту систему ґратника і під час їзди низом, по змозі, догірні опорні кістки, які правлять за ноги для опорних порталів.

Слід віддавати перевагу системам ферм, що мають розмірно менші додаткові напруги.

§ 5. Довжина панелі, як правило, не має перевищувати півторачної віддалі між фермами.

§ 6. Розрахунковий прогін і віддаль між осями ферм різних трямових одноколієних прогінних будівель, по змозі, слід брати згідно з указівками такої таблиці:

№№	Розрахункові прогони м	Набл. отвір у просвіті м	Віддаль між фермами в м		Примітка
			Під час їзди горою	Під час їзди низом	
1	9,5	8,5	2		
2	11,75	10,7	2		
3	14	13	2		
4	18,2	17	2	5,3 *)	Щоб змінити прогінні будівлі мостів на експлуатованих коліях з ґабаритом наблизу будівель, що має приступок, віддаль між фермами можна призначати:
5	23	21,5	2	5,3 **)	
6	27	25,5	2,2	5,5	
7	33,6	32	2,2	5,5	
8	45	43	3	5,6	
9	55	53	4	5,6	
10	66	64	4,4	5,7	
11	76,8	74,5		5,8	
12	87,6	85		5,8	
13	109,2	106		6,1	
14	126	123		6,8	
15	158,4	155		8,2	

Головні ферми.

Довжина панелі.

Основні розміри.

§ 7. Треба, щоб коефіцієнт стійкості прогінних будівель і металевих опор, коли їх розраховувати на перевертання їх під впливом вітру й відсередкової сили, був не менший за 1,3.

Перевертання визначають щодо спіднього торця надвірної сторчової опорної пачки ферми.

§ 8. Бажано, щоб найбільші розрахункові пружні прогини ферм від тимчасового статичного розрахункового обтяження не перевищували:

а) по середині прогону: для суцільних ферм — $\frac{1}{750}$ і для наскрізних ферм — $\frac{1}{1000}$ довжини прогону;

Коефіцієнт стійкості.

Прогин.

Будівний підняток.

Подовжні пов'язі.

Портали.

Поперечні пов'язі.

б) на кінці консолі — $\frac{1}{300}$ довжини консолі.

§ 9. Треба, щоб заводська довжина елементів різних трямових прогінних будівель із наскрізними фермами була така, щоб будівний підняток дорівнював прогинові від власної ваги і розрахункового статичного тимчасового обтяження.

Будівний підняток нерозрізних і консольних прогінних будівель треба призначати так, щоб пружні переміщення обох знаків окремих точок подовжного профіля колії від горизонталі під впливом власної ваги прогінних будівель і граничного можливого статичного тимчасового обтяження були найменші.

§ 10. Треба, щоб усі прогінні будівлі мали:

а) подовжні пов'язі у площині спіднього пояса, крім прогінних будівель з їздою горою з суцільними фермами, прогонами меншими за 15 м;

б) подовжні пов'язі у площині горішнього пояса, крім прогінних будівель з їздою низом, де вишина головних ферм для цього недостатня.

§ 11. Треба, щоб прогінні будівлі з їздою низом із наскрізними фермами і пов'язями у площині горішнього пояса мали опорні портали, переважно з наскрізними заповненням.

§ 12. Треба, щоб прогінні будівлі з наскрізними фермами мали поперечні пов'язі у площині всіх стояків.

§ 13. Коли вишина під час їзди низом не дозволяє зробити поперечних пов'язей заввишки 2 м і більше — треба, щоб розпинки подовжних пов'язей заввишки були такі самі, як і горішній пояс і в кожному вузлі ферми треба в площині розпинок ставити косяки.

§ 14. Треба, щоб прогінні будівлі з їздою горою з суцільними фермами мали поперечні пов'язі на кінцях і в прогоні на віддаль не більших за 5 м.

- Відкриті мости.** § 15. Щоб горішні пояси відкритих прогінних будівель з їздою низом були стійкі, треба їх забезпечити солідними поперечними пов'язями (консольними аркушами з кутівками, що облямовують), які уміщують у площині кожного поперечного тряму.
- Гальмові пов'язі.** § 16. У прогонах більших за 5 м слід робити гальмові пов'язі.
- Подовжні трями.** § 17. Нормальна віддаль між осями подовжних трямів 2 м.
§ 18. У прогонах більших за 80 м потрібні розриви подовжних трямів.
- Пов'язі подовжних трямів.** § 19. Треба, щоб подовжні трями мали подовжні пов'язі у площині горішнього пояса і поперечні пов'язі, що їх устанавлюють на віддалях не більших за 5 м.
Коли подовжні трями розміщені на поперечних, поперечні пов'язі треба встановлювати над кожним поперечним трямом і в панелях, не перевищуючи граничного інтервалу.
- Косі мости.** § 20. Поперечні трями косих прогінних будівель треба розміщувати, переважно, під прямим кутом до головних ферм.
Треба, щоб лінія, яка сполучає кінці подовжних трямів, або головних ферм однієї колії косих мостів, коли на їх поясах покладено перечки, складала прямий кут з віссю колії.
- Плескаті опорні частини.** § 21. Можна, щоб прогони до 20 м мали плескаті опорні частини.
- Рухомі опорні частини.** § 22. Треба, щоб прогони більші за 25 м мали на рухомому кінці коткові або секторові опорні частини.
- Рухомі кінці.** § 23. Рухомі кінці прогінних будівель треба забезпечити проти бічних переміщень.
- Підіймання прогінних будівель.** § 24. У проєкті прогінної будівлі треба завбачити, щоб її можна було підіймати на ліварях (домкратах).
- Переїзна частина.** § 25. Дерев'яні перечки, залобіжні пристрої, пішоходи і поруччя залізничних мостів призначають відповідно до затверджених стандартів.
§ 26. Треба, щоб переїзна частина з балаястним коритом мала балаястний шар під злежнями завгрубшки не менший за 15 см.

Розділ II.

Розрахункове обтяження.

Загальні твердження. § 27. Розрахунок металевих прогінних будівель і металевих опор залізничних мостів провадять на вплив таких зовнішніх сил:

- а) постійне обтяження,
- б) рухоме сторчове обтяження,
- в) відосередкова сила,
- г) тиск вітру,
- д) гальмівна сила.

§ 28. Зовнішні сили запроваджують до розрахунку в отаких комбінаціях:

А. Основні сили.

1. При розрахунку головних ферм, переїзної частини, опорних частин і елементів металевих опор:

- постійне обтяження,
сторчове рухоме обтяження,
відосередкова сила.

2. При розрахунку пов'язей головних ферм і пов'язей подовжних трямів:
відосередкова сила,
тиск вітру.

3. При розрахунку гальмових пов'язей:
гальмівна сила.

Б. Основні і додаткові сили.

1. При розрахунку головних ферм і пов'язей між ними:
постійне обтяження,
рухоме сторчове обтяження,

відосередкова сила,
тиск вітру.

Примітка: Коли елементи подовжних пов'язей головних ферм беруть участь у роботі гальмових пов'язей, тоді слід урахувувати гальмівну силу.

2. При розрахунку елементів металевих опор слід урахувувати всі перераховані в § 27 сили.

§ 29. Постійне обтяження прогінної будівлі складається з власної ваги прогінної будівлі і ваги усіх частин, що вона їх несе.

Уважають, що постійне обтяження розрізних трамових прогінних будівель рівномірно розподілене по довжині прогону; для нерозрізних і консольних прогінних будівель радять урахувувати те, що вагу головних ферм нерівномірно розподілено по довжині прогону.

Покладають, що власна вага наскрізних головних ферм та їх пов'язей рівно розподілена між поясами ферм.

Уважають, що вагу переїзної частини і мостового тору прикладено до вузлів пояса, що в його площині розміщено їду.

Обчислюючи постійне обтяження, беруть такі ваги 1 м³ будівельних матеріалів:

Сталь	7,85 т
Сосна	0,75 "
Дуб	0,9 "
Бетон	2,2 "
Залізобетон	2,4 "
Щебра	2,0 "
Пісок	1,8 "

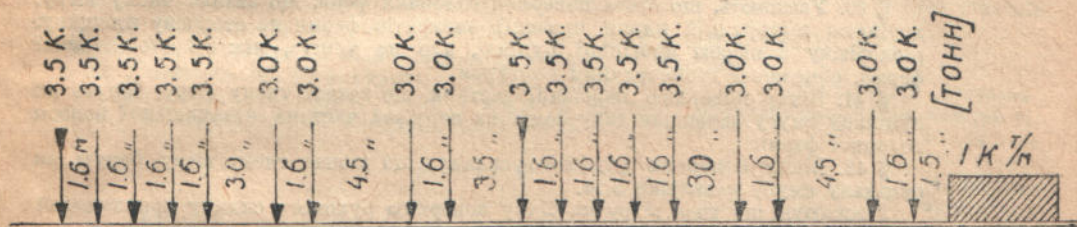
Постійне обтяження.

Розрахункову вагу мостового тору на дерев'яних перечках одноколієних шляхів, коли віддалі між осями подовжних трямів (ферм) дорівнює 2 м, можна брати відповідно до класу розрахункового обтяження Н6, Н7 і Н8 — 0,6, 0,7 і 0,8 т/м.

§ 30. Прогінні будівлі всіх систем розраховують на еквівалентне обтяження розрахункової системи „Нк“, де „к“ — коефіцієнт, що визначає класу і величину розрахункового тимчасового сторчового обтяження.

Тимчасове сторчове обтяження.

Розрахункова схема „Нк“.



Фиг. 2.

Еквівалентні обтяження визначають при такому завантаженні лінії впливу, що спричиняє найбільше зусилля у розглядуваному елементі споруди.

Розривів і змін у взаємному розташуванні елементів розрахункової схеми не ураховують.

Вартості коефіцієнта „к“, що визначає величину розрахункового обтяження, беруть рівними: 6 (схема Н6), 7 (схема Н7) і 8 (схема Н8), згідно з спеціальними розпорядженнями від НКШ.

§ 31. Розраховуючи елементи прогінної будівлі і металеві опори, опорні частини і частини масивних опор, що безпосередньо сприймають тиск опорних підкладнів, зусилля від розрахункового тимчасового сторчового обтяження помножують на динамічний коефіцієнт (1 - μ), визначуваний за формулою:

Динамічний коефіцієнт

$$1 + \mu = 1 + \frac{27}{30 + \lambda}$$

де λ — сума довжини ділянок лінії впливу, завантажених тимчасовим обтяженням у м.

§ 32. Для мостів, проєктованих тільки для руху з електричним тяглом, динамічний коефіцієнт знижують на 50%.

§ 33. Для мостів з баластним коритом динамічний коефіцієнт знижують на 25%.

Тимчасове обтяження двоколіїних мостів. § 34. На мостах з двоколійними прогінними будівлями при двох головних фермах вважають, що поїзди обома коліями рухаються в одному напрямі. Коли завантажено обидві колії, вважають, що розрахункове рухоме обтяження на кожному з них дорівнює:

- при розрахунку переїзної частини, почіпок, стояків при трикутному ґратникові ферм і елементів шпренгелів — 100% повного.
- при розрахунку інших елементів головних ферм і опорних частин — 90% повного.

Тимчасове обтяження суміщених мостів.

§ 35. Головні ферми суміщених мостів під залізницю і звичайний шлях розраховують на сукупний вплив розрахункових залізничного і шосового обтяжень, беручи останнє в розмірі 75% від нормального.

Обтяження від залізничного і позовового переїзду запроваджують до розрахунку з тими коефіцієнтами, що встановлені для несуміщених мостів.

Тимчасове обтяження, коли визначати стійкість.

§ 36. Визначаючи стійкість прогінної будівлі, вважають, що вага залізничного рухомого складу дорівнює 1,5 т/м колії.

Відосередкова сила.

§ 37. Коли міст розташований на кривій радіуса меншого за 2000 м, до розрахунку стійкості й тривкості прогінної будівлі запроваджують вплив відосередкової сили як поземе рівномірно-розподілене обтяження, прикладене заввишки 2 м від головки рейки.

Величину відосередкової сили, позначену у відсотках від статичного еквівалентного обтяження, визначають за формулою:

$$e = 20 - 0,01 R, \text{ але не більше за } 10\%, \\ \text{тут } R - \text{радіус кривої в м.}$$

§ 38. Розраховуючи двоколіїні прогінні будівлі, вважають, що відосередкова сила впливає на обох коліях, беручи статичне тимчасове обтяження, щоб обчислювати величину відосередкової сили, у розмірі 90% повного.

Тиск вітру.

§ 39. Уважають, що тиск вітру напрямлений нормально до сторчової площини рівнобіжної з віссю прогінної будівлі. Його беруть у розмірі 125 кг/м², коли поїзд їде мостом, і 225 кг/м², коли поїзд немає.

§ 40. Уважають, що бічна поверхня головних ферм, що зазнає тиску вітру, дорівнює півторачній площі провкції елементів ферми на сторчову площину, рівнобіжну з віссю прогінної будівлі, але не менша, ніж 0,3 площі однієї ферми, обмеженої геометричним контуром.

§ 41. Бічну поверхню переїзної частини, що зазнає тиску вітру, беруть як суцільну смугу заввишки таку саму, як переїзна частина незахищеної поясом головної ферми.

§ 42. Бічну поверхню рухомого складу, що зазнає тиску вітру, беруть як суцільну смугу заввишки 3 м.

Уважають, що тиск вітру на бічну поверхню рухомого складу прикладений заввишки 2 м над головою рейки.

§ 43. Коли влаштовано дві системи подовжних пов'язей, тиск вітру на ферми розподіляється рівно на кожну з них, а тиск вітру на переїзну частину і рухомий склад передається цілком на ті пов'язі, що в їх площині розміщена їзда, незалежно від того, чи є прогінні поперечні пов'язі, чи нема їх.

Гальмівна сила.

§ 44. Величину подовжньої сили, що постає, як гальмувати, беруть у розмірі 10% ваги статичного тимчасового сторчового обтяження.

§ 45. Розраховуючи гальмові пов'язі двоколіїнних прогінних будівель, припускають, що гальмування відбувається тільки на одній колії.

Розділ III.

Розрахункові допусні напруги.

Основна допусна напруга для „Ст. 3.“

§ 46. Уважають, що основна допусна напруга R для елементів, зроблених із сталі марки „Ст. 3“, дорівнює:

- коли ураховують основну групу сил 1300 кг/см²;
- коли ураховують основну й додаткову групу сил 1650 „
- для стрижнів суцільного перекрою і стрижнів складових, у випадку згину в площині нормальній до площини злучного ґратника, — відношенню вільної довжини до однойменного радіуса інерції;

- г) коли ураховують саме сторчове обтяження, збираючи:
 для елементів головних ферм 1800 кг/см²,
 для дократних трамів 2000

§ 47. Вартість коефіцієнта зменшення допускної напруги при подовжному згині для стрижнів, зроблених із „Ст. 3“, беруть за формулою:

$$\varphi = 1 - 0,004 \lambda, \text{ але не більше за } 0,84,$$

тут λ гнучність стрижня, що дорівнює:

- а) для стрижнів суцільного перекрою і стрижнів складових, у випадку згину в площині, нормальній до площини злучного ґратника, — відношенню вільної довжини до однойменного радіуса інерції;
 б) для стрижнів складового перекрою, у випадку згину у площині злучного ґратника — наведеній гнучкості

$$\lambda_0 = \sqrt{\lambda_0^2 + \lambda_b^2}$$

де λ_0 — гнучність усього стрижня в площині злучного ґратника (як суцільного перекрою),

λ_b — гнучність гілки.

Стрижні, що їх гілки злучені на всьому протязі, хоч би з одного боку суцільним аркушем, — розглядають, як стрижні суцільного перекрою.

§ 48. Треба покладати, що при згині розрахункові допускні напруги до-

Коефіцієнт зменшення допускної напруги при подовжному згині.

Допускні напруги при згині.

- рівнюють:
- | | |
|--|--------|
| а) нормальна (у крайній фібри) | R |
| б) відколювальна | 0,75 R |
| в) головна | R |

§ 49. Коефіцієнт зменшення допускної напруги для елементів, що працюють на знакозмінні зусилля (моменти) і змінюють знак, як проходить тимчасове сторчове обтяження, визначають для кожного знаку окремо за формулою:

Коефіцієнт зменшення допускних напруг для знакозмінних стрижнів.

$$\gamma_0 = \frac{S'}{S' + S''}$$

де S' і S'' — абсолютні вартості найбільших зусиль (моментів) різного знаку.

Вартість коефіцієнта γ_0 відповідає розрахунковому зусиллю S' .

§ 50. Уважають, що розрахункові допускні напруги з'являть припасованих торців, які передають опорні тиски і з'являть вузлових прогоничів-суставів, віднесені на діаметральний перекрій, дорівнюють

Допускна напруга з'являть торців і вузлових прогоничів-суставів.

$$R_0 = 1,5 R$$

§ 51. Уважають, що розрахункові допускні напруги для заводських нют, зроблених із „Ст. 2“, дорівнюють:

Допускні напруги для нют.

- | | |
|------------------------------------|--------|
| а) на зрізування | 0,8 R |
| б) на з'являть | 1,75 R |
| в) на відривання головки | 0,6 R |

§ 52. Розрахункову допускну напругу для монтажних нют в усіх випадках знижують на 20%.

Монтажні нюти.

§ 53. Розрахункову допускну напругу для потайних нют знижують на 20%.

Потайні нюти.

§ 54. Покладають, що розрахункові допускні напруги для обточених прого-
 ничів, зроблених із „Ст. 2“ і „Ст. 3“, коли вони працюють на зрізування і на з'являть, дорівнюють відповідним допусчним напругам монтажних нют.

Допускні напруги для обточених прогоничів.

§ 55. Покладають, що розрахункова допускна напруга вузлових прогоничів, зроблених із кованої сталі, дорівнює:

Допускна напруга для вузлових прогоничів.

для	Ст. 5	Ст. 3
на згин	2600 кг/см ²	2000 кг/см ²
на зрізування 1300		1000

§ 56. Коефіцієнт зменшення допускної напруги для нют і прогоничів, що працюють на знакозмінні зусилля (моменти), як проходить тимчасове сторчове обтяження, беруть за формулою:

Коефіцієнт знакозмінности.

$$\gamma_3 = \frac{S'}{S' + S''}$$

тут S' і S'' — абсолютні вартості найбільших зусиль (моментів) різного знаку при чому $S' > S''$.

Допускні на-
пруги для
елементів
опорних ча-
стин.

§ 57. Покладають, що розрахункова допускна напруга для балансирів (рівноважників) і підкладнів, зроблених із „Ст. Л 2“:

на згин 1200 кг/см²
на зрізування 900 „

§ 58. Розрахункова допускна напруга стиску, віднесеного до діаметрального перекрою дорівнює:

для суставів, що лежать у литих цапфах 800 кг/см²
для котків 50 „

Допускна на-
пруга під
опорним під-
кладнем.

§ 59. Розрахункову допускну напругу під опорним підкладнем для залізобетонних передількових рядів (підферменників) і гранітних підферменних каменів беруть 50 кг/см².

Розділ IV.

Методи розрахунку.

Основні
засновни.

§ 60. Прогінні будівлі мостів розраховують, ураховуючи тільки основні напруги в елементах, а саме:

- у стрижневих системах — нормальні напруги, рівномірно розподілені по перекрою, що відповідають злучі елементів споруди ідеальними суставами, а так само напруги від місцевого згину, під впливом зовнішніх сил;
- у суцільних і рамних системах — нормальні й дотичні напруги і відповідні їм головні.

Розрахункові
розміри.

§ 61. За основні розрахункові розміри є такі:

А. Розрахунковий прогін (l)

для головних ферм — віддаль між центрами опорних частин;
для поперечних трямів — віддаль між осями головних ферм;
для подовжних трямів — віддаль між осями поперечних трямів.

Б. Вишина ферм (h)

для наскрізних ферм — віддаль між осями поясів теоретичної схеми;
для суцільних трямів — віддаль між крайніми окрайками горішнього і спіднього поясів.

В. Віддаль між фермами (b)

в усіх випадках — віддаль між осями ферм або трямів.

Умова рівної
стійкості.

§ 62. Треба, щоб елементи прогінної будівлі, які працюють під тимчасовим сторчковим обтяженням, були рівнестійкі, перепускаючи можливе сторчкове обтяження, що його визначає гранична допускна напруга.

Ураховуючи основну групу сил, основну граничну допускну напругу беруть вищу, ніж основна розрахункова допускна напруга:

для перекрою елементів наскрізних конструкцій і нютових злук наскрізної і суцільної конструкції на 30%
для перекрою трямів із суцільною стінкою на 40%.

Розрахункові
зусилля основних елементів.

§ 63. Розрахункові зусилля (моменти, поперечні сили) елементів, що працюють на тимчасове сторчкове обтяження, мають дорівнювати: коли ураховують основну групу сил:

$$S_1 = S_p + \eta (1 + \mu) S_k + S_c;$$

коли ураховують основні і додаткові сили:

$$S_{II} = S_p + (1 + \mu) S_k + S_o + S_w;$$

тут S_p — зусилля від постійного обтяження;

S_k — зусилля від розрахункового статичного тимчасового сторчкового обтяження;

$1 + \mu$ — динамічний коефіцієнт;

S_o — зусилля від відосередкової сили;

S_w — зусилля від чину вітру;

η — коефіцієнт зусилля, запроваджуваний, щоб звести елементи прогінної будівлі до умови рівної стійкості, як перепускати можливе сторчкове обтяження.

§ 64. Вартості коефіцієнта η такі:

1. Для елементів наскрізної конструкції

$$\eta = 1 + 0,23 (\max a - a) \dots \dots \dots I$$

Коефіцієнт зведення до рівної стійкості.

2. Для трямів суцільного перекрою прогінних будівель з наскрізними головними фермами:

$$\eta = 0,93 + 0,21 \max a - 0,29 a \dots \dots \dots II$$

3. Для елементів прогінної будівлі з суцільними головними фермами:

$$\eta = 1 + 0,29 (\max a) \dots \dots \dots III$$

4. Для нютових злук прогінних будівель з наскрізними головними фермами за формулою I.

5. Для нютових злук прогінних будівель із суцільними головними фермами:

$$\eta = 1,08 + 0,31 \max a - 0,23 a \dots \dots \dots IV$$

В усіх випадках:

$$a = \frac{S_p}{(1 + \mu) S_k}$$

§ 65. Для мостів, розташованих на кривих, урахують перевантаження елементів споруди, через ексцентричність прикладення обтяження.

Ексцентричність розташування обтяження.

§ 66. Перевантаження ферм від тиску вітру у розрахунку елементів прогінної будівлі не урахують, крім елементів опорних порталів.

Місцевий згин.

§ 67. Покладають, що розрахунковий момент, який постає під впливом зовнішніх сил, прикладених поза вузлами, в елементі, що працює на вісну силу і жорстко закріпленні у вузлах, в якому завгодно перекрої умовно дорівнює 0,6 найбільшого моменту розрізного тряму.

Перевантаження ферм від вітру.

Місцевого згину від поземних сил не урахують.

§ 68. Зусилля елементів криволінійних поясів головних ферм від тиску вітру можна визначати, як для плоскої системи з прогоном, що дорівнює поземній проєкції криволінійного пояса, помножуючи далі здобуті наслідки на поправковий коефіцієнт, який дорівнює секансові кута нахилу даного стрижня до горизонталі.

Противітрові зусилля криволінійних поясів.

§ 69. Зусилля діагоналей нахрестних пов'язей головних ферм від чину сторчового обтяження можна визначати за формулою:

Зусилля елементів пов'язей від сторчового обтяження.

$$S_{\theta} = S \frac{\omega_{\theta}}{\omega} \cos^2 \alpha$$

Тут S — зусилля елемента головної ферми від сторчового обтяження;

ω — площа поперечного перекрою бруто елемента головної ферми;

ω_{θ} — площа поперечного перекрою бруто діагоналі пов'язей;

α — кут між діагоналею пов'язей і елементом головної ферми.

§ 70. Згинні моменти похилі ніг порталю від чину вітру слід визначати, припускаючи, що їх епідні кінці зароблено.

Розрахунок опорних рам.

При наскрізному заповненні, що його елементи працюють тільки на вісні сили, — положення нульових точок ніг можна визначати за формулою:

$$l_0 = \frac{c}{2} \cdot \frac{c + 2l}{2c + l}$$

де l_0 — віддаль від нульової точки до центра опорного вузла;

l — довжина ноги порталю рами;

c — віддаль від центра опорного вузла до епіднього вузла заповнення порталю.

§ 71. Згинні моменти у прогоні, поперечні овали і реакції подовжних трямів в усіх випадках визначають, як для розрізного тряму.

Розрахунок подовжнього тряму.

Коли на опорах подовжних трямів конструкція, що може сприймати опорний момент (п'явки, безперервно-пропущені пояси), то вважають, що її величина дорівнює 0,6 від моменту посередині.

§ 72. У розтягнутих стрижнях напруги визначають, поділяючи розрахункові зусилля на площу перекрою стрижня нетто.

Перевірка основних напруг.

§ 73. У стиснутих стрижнях напруги умовно визначають, ділячи розрахункові зусилля на площу перекрою стрижня бруто, помножену на коефіцієнт зменшення допускної напруги при подовжному згині (перевірка на стійкість).

§ 74. У знакозмінних елементах напруги визначають окремо для кожного знаку, ділячи розрахункове зусилля на відповідну розрахункову площу (ω_n або $\omega_{br} \cdot \varphi$) і відповідний коефіцієнт зниження допускної напруги для знакозмінних стрижнів (γ_c).

§ 75. В елементах, що працюють на згин:

- а) нормальні напруги визначають, ділячи розрахункові моменти на момент опору нетто;
б) дотичні напруги визначають за формулою

$$\tau = \frac{QS}{I_0}$$

де

Q — розрахункова поперечна сила;
 S — статичний момент відповідної частини перекрою бруто;
 I — момент інерції перекрою бруто;
 δ — відповідна grubина перекрою.

§ 76. В елементах, що працюють на згин і вісну силу, нормальні напруги визначають за формулами:

- а) при розтягу і згині

$$\sigma = \frac{S}{\omega_n} + \frac{M}{W_n}$$

- б) при стискові і згині

$$\sigma = \frac{S}{\omega_n} + \frac{M + \Delta M}{W_n}$$

При стискові і згині напруги можна визначати за умовною формулою:

$$\sigma = \frac{S}{\omega_{br} \cdot \varphi_{\min}} + \frac{M}{W_{br}}$$

тут S — розрахункова вісна сила;

M — розрахунковий згинний момент;

ΔM — додатковий момент, що його спричиняє подовжна сила при згині;

ω_n і ω_{br} — площі поперечного перекрою нетто і бруто;

W_n і W_{br} — моменти опору перекрою нетто і бруто;

φ_{\min} — менший з коефіцієнтів зменшення допускної напруги при подовжному згині даного стрижня.

Стійкість стисненого пояса суцільного траму.

§ 77. Стиснений пояс суцільного траму слід перевіряти на стійкість, як стиснений стрижень із вільною довжиною, що дорівнює віддалі між вузлами подовжних пов'язей. До перекрою пояса залучають частину сторчової стінки, розташовану на височині поясних кутівків.

Площа перекрою.

§ 78. Площу перекрою нетто складового стрижня визначають, піднімаючи від площі бруто найневигіднішу комбінацію, ослаблень окремих частин стрижня.

Послаблення суцільного траму.

§ 79. Умовно покладають, що розрахункове ослаблення сторчової стінки суцільного траму нютовими отворами дорівнює 15% перекрою бруто.

Перекрій нетто поземних аркушів поясів беруть за справжнім ослабленням.

Покладають, що розрахункове ослаблення кожної поясної кутівки дорівнює:

коли є поземі аркуші 2 нют. отв.
коли немає поземних аркушів 1,5 . . .

Розрахункова площа одиничної кутівки.

§ 80. Розрахункову площу одиничної кутівки розглядають, як площу приплоща одинич-кріпленої полиці + 50% площі непокритої.

§ 81. Розрахункову площу товарового перекрою, складеного з двох кутівків, знижують на 10%.

Вільна довжина.

§ 82. Вільну довжину елемента при розрахунку на подовжний згин беруть:

а) для поясів, опорних косців і опорних стояків відповідну геометричну довжину l_x (віддалі між вузлами) при згині як у площині ферми, так і з площини;

б) для елементів ґратника:

при згині в площині ферм — геометричну довжину елемента;

при згині у площині ферм — віддалі між центрами нютових прикріплень і вузловими обрисівками.

Коли стиснутий стрижень перетинається з витягненими, вільну довжину беруть:

при згині у площині ферми — рівну віддалі між вузлами перетину елементів або віддалі від найближчого перекрою до центру прикріплення елемента, залежно від того, що більше;

при згині з площини ферми — геометричній довжині елемента, помноженій на поправковий коефіцієнт, що залежить від числа перетинів і дорівнює:

при одному перетині	0,65
„ трьох „	0,45

Коли стиснений стрижень перетинається із стисненим або з неробочим, це відповідно зменшує вільну довжину тільки в площині ферми.

§ 83. Злучного ґратника складових стиснених стрижнів розраховують на поперечну силу, що її визначають за формулою:

$$Q = 30 \omega \cdot \varphi_{\min} \kappa \varepsilon,$$

де

ω — площа перекрою гілок стрижня бруто;

φ_{\min} — менший з коефіцієнтів зменшення допустимої напруги при подовжному згині даного стрижня.

Розраховують, припускаючи, що вартість по всій довжині стрижня стала.

§ 84. Коли є кілька ґратників, розміщених у рівнобіжних площинах, величина Q розподіляється між ними рівно.

Коли гілки перекрою злучені на цілому протязі елемента суцільним аркушем, тоді вважають, що половину поперечної сили передається на цей аркуш; друга половина поперечної сили розподіляється між ґратниками.

§ 85. Опорні кутівки цупкості трамв'язів із суцільною стінкою, а так само кутівки цупкості, уміщені в пунктах передавання зосереджених сил — розраховують на зм'яття припасованої до поясних кутівки частини висталих полиць.

§ 86. Тривкість вузлових обрисових аркушів в якому завгодно розрізі (площа нетто) має перевищувати тривкість відповідних елементів не менш, як на 10%. Можна брати допуску напругу:

а) для частин розрізу, напрямлених нормально до осі прикріплюваного стрижня, рівну основній допустимій напрузі;

б) для частин розрізу, напрямлених під кутом меншим за 60° , рівну 0,75 основної допустимої напруги;

в) для частин розрізу, напрямлених до осі прикріплюваного стрижня під кутом, що лежить між 90° і 60° , інтерполюючи між k і 0,75 k .

§ 87. Нютові злуки розраховують, припускаючи, що зусилля між нютами, які прикріплюють котрийсь елемент, розподіляється рівно.

§ 88. За розрахунковий діаметр нюті є діаметр поставленої нюті (діаметр розсвердленої дірки).

§ 89. Нютові злуки переважно мають бути такі самі тривкі, як і злучувані елементи, незалежно від розрахункового зусилля.

Кількість нют визначають:

для розтягнутих стрижнів — за площею нетто елемента;

для стиснених стрижнів, — за площею бруто, помноженою на коефіцієнт зменшення допустимої напруги при подовжному згині;

для знакозмінних стрижнів, що змінюють знак, як переходить тимчасове сторчове обтяження, — за розрахунковою площею (ω_n або $\omega_{br} \cdot \varphi$), що відповідає розрахункові найбільших напруг, збільшеною у відношенні

$$\frac{S' + \frac{1}{2} S''}{S' + \frac{1}{4} S''}$$

де

S' і S'' — абсолютні вартості найбільших зусиль різного знаку;

для знакозмінних стрижнів, що не змінюють знаку, як переходить тимчасове сторчове обтяження, за розрахунковою площею, яка відповідає найбільшому абсолютній величині зусилля;

для елементів, що працюють на вісній силі і згин, за розрахунковою площею, яка відповідає знакові вісного зусилля.

§ 90. Кількість нют і перекрої накладок фрезованих стиків стиснених елементів визначають за розрахунковою площею перекрою стикованого елемента, зменшеною на 50%.

§ 91. Стик сторчової стінки суцільного траму треба розраховувати за можливим згинним моментом і можливою поперечною силою.

§ 92. Поясні нюті трамв'язів із суцільною стінкою треба розраховувати на передавання поземної відколювальної сили і на вплив зовнішнього обтяження, прикладеного безпосередньо до пояса.

Злучний ґратник.

Опорні кутівки.

Вузлові обрисові аркуші.

Розподіл зусилля між нютами.

Розрахунковий діаметр нют.

Розрахунок нют за площею.

Фрезовані стики.

Стик сторчової стінки суцільного траму.

Поясні нюті.

Коли перечки покладено на пояс, тоді вважають, що тиск одного колеса розподілений на довжині 1 м.

Прикріплення подовжного тряму до поперечного. § 93. Нюти прикріплення подовжного тряму до поперечного, коли в конструкції, що здатна сприймати опорний момент, розраховують, припускаючи, що ввесь момент сприймає ця конструкція, а всю поперечну силу — сторчкові кутівки, які прикріплюють стінку.

Коли трями супражені тільки за допомогою сторчкових кутівок, число нют збільшують на 40% понад їх число, визначуване за можливою поперечною силою.

Прикріплення поперечних трямів до головних ферм. § 94. Нюти прикріплення поперечного тряму до головної ферми розраховують за можливим опорним тиском тряму.

Розрахункова площа зім'яття. § 95. Уважають, що розрахункова площа зім'яття нют, прогонича або суства (шарніра) дорівнює добуткові їх діаметра на глибину пачки, крім потайних нют, де загальна площа зменшується на половину глибини занурення потайної головки.

Розрахунок прогоничів на згин. § 96. Вузлові прогоничі розраховують на згин, припускаючи, що чинять зосереджені сили, прикладені по осях, що стикаються з прогоничем пачок.

Анкерні прогоничі. § 97. Закріплення робочого анкерного прогонича розраховують за його можливим зусиллям, збільшеним на 50%.

Переміщення рухомого кінця. § 98. Переміщення рухомого кінця прогінної будівлі визначають за пружними деформаціями від граничного можливого статичного еквівалентного обтяження для середини прогону і коливанням температури, що його беруть відповідно до місцевих умов, але не більшим, ніж у границях від +40 до 40° за С.

Уважають, що коефіцієнт лінійного розширення сталі дорівнює 0,000011.

Модуль пружності. § 99. Покладають, що модуль пружності для всіх сталей дорівнює 2100000 кг/см².

Точність обчислень. § 100. Міцність і стійкість прогінних будівель і їх елементів розраховують з точністю до 3-х вартісних цифр. Заводські розміри елементів визначають з точністю до 1 мм. Детальну вагу металу підраховують з точністю до 1 кг.

Розділ V.

Правила конструювання.

Пристипність деталей. § 101. Треба, щоб усі деталі конструкції були приступні для спостереження, очищування і пофарбовання.

Мішки. § 102. Треба, щоб у конструкції не було мішків, які можуть збирати і затримувати воду.

Дренажні дірки. § 103. Треба, щоб діаметр дренажних дірок був не менший за 50 мм.

Найменші розміри. § 104. Найменші розміри частин конструкції мають бути такі:

аркуші, крім перерахованих далі випадків, мають бути завгрубшки не менші за	10 мм
одиночні вузлові обрисові аркуші головних ферм мають бути завгрубшки не менші за	12 "
планки мають бути завгрубшки не менші за	8 "
переліжки мають бути завгрубшки не менші за	4 "
кутівки в основних перекроях головних ферм і переїзній частині .	80 × 80 × 10
кутівки пов'язей, цупкості й діафрагм	75 × 75 × 8
кутівки злучного ґратника складових стрижнів	60 × 40 × 6

Розміри нют. § 105. Треба, щоб діаметр нют (поставлених) дорівнював 20 мм, 23 мм і 26 мм. Слід, щоб число різних діаметрів нют, застосованих у прогінній будівлі або в металевій опорі, було, по змозі, найменше.

§ 106. Треба, щоб діаметр нют, поставлених у кутівках, які працюють на основні напруги, переважно не перевищував 1/4 ширини полиці кутівки.

У примушених випадках можна ставити нюти $d = 23$ мм, у полиці кутівки 75 мм і $d = 26$ мм — у полиці завширшки 90 мм.

Додаткові напруги. § 107. Деталі конструкцій треба розробити так, щоб, по змозі, уникнути додаткових напруг.

§ 108. Відношення ширини елемента в площині ферми до його довжини, по змозі, не має перевищувати 1/10.

§ 109. Елементи у вузлах слід центрувати за нейтральними осями. Ексцен-Центрування.
стрижності злук слід уникати по змозі.

Треба, щоб різниця у положенні центрів ваги двох сусідніх елементів (ексцен-триситет), розташованих на прямій дільниці, не перевищувала 1,5% їх вишини.
Коли ексцентриситет більший за 1,5% їх вишини, — тоді слід ураховувати додаткові напруги, що вині їх сирчинняє.

§ 110. Перекрої, що складаються з однієї кутівки, можна центрувати за рискою.

§ 111. Треба, щоб відношення вільної довжини елемента до радіуса інерції **Гнучкість**
не перевищувало:

для основних стиснених і стиснено-втягнутих стрижнів головних ферм	100;
для додаткових стиснених стрижнів головних ферм	130;
для стиснених стрижнів подовжних пов'язей головних ферм і подовжних	
трымів і гальмових пов'язей	130;
для стрижнів поперечних пов'язей	150;
для розтягнутих стрижнів головних ферм	180;
для розтягнутих стрижнів пов'язей	200;
для елементів злучного ґратника стиснених стрижнів при одиночному	
ґратнику	150;
при подвійному ґратнику	180.

§ 112. Гнучкість складового нютованого двотаврового елемента, що працює **Гнучкість**
на розтяг, визначають, не ураховуючи сторчовий аркуш. **двотаврового**

Гнучкість стисненого складового двотаврового елемента можна визначати, **елементу.**
не ураховуючи сторчовий аркуш тоді, коли його не запроваджують до розра-хункової площі.

§ 113. Матеріал по перекрою стрижня краще розподіляти симетрично щодо **Перекрої**
його осей. Розподіл матеріалу має якнайщільніше відповідати роботі елемента, **елементів.**
як частини цілої споруди.

§ 114. Призначаючи розміри частин перекрою і їх взаємний розподіл, а так само розміри частин елементів у місцях супряг, слід ураховувати допусту вальцювання, заводського оброблення.

§ 115. Перекрої горішнього пояса й опорних стиснених косців наскрізних **Перекрої**
головних ферм, як правило, мають складатися з двох сторчових пачок і горіш- **поясів**
нього поземого аркуша. **наскрізної**

§ 116. Перекрої спіднього пояса наскрізних головних ферм, як правило, **ферми.**
мають складатися з двох сторчових пачок швелерного типу.

§ 117. У складових стиснених елементах метал треба найбільше сконцен- **Перекрої**
трувати у сторчових аркушах і кутівках. **стиснених**
Завгрубшки кожна сторчова пачка має бути не менша за $\frac{1}{35}$ віддалі між **стрижнів.**
рисками нют, що прикріплюють її до поясних кутівок.

Поземі аркуші мають бути завгрубшки не менші за $\frac{1}{45}$ віддалі між най-ближчими рядами нют поясних кутівок.

§ 118. Треба, щоб відкриті боки стиснених елементів головних ферм мали **Злучний**
діагональний злучний ґратник і планки на кінцях і в проміжних пунктах — **ґратник**
там, де уривається ґратник. **стиснених**

§ 119. Треба, щоб кінцеві планки основних стиснених елементів завдовжки **стрижнів.**
були не менші за 1,25 віддалі між найближчими рисками нют, що прикріплюють їх до полиць кутівок;

проміжні планки мають бути завдовжки не менші за 0,75 тієї віддалі.
Завгрубшки ці планки мають бути не менші за $\frac{1}{30}$ тієї самої віддалі і будь-що-будь 10 мм.

Число нют прикріплення одного боку планки не має бути менше за 4.
§ 120. Треба, щоб кінцеві планки додаткових стиснених стрижнів завдовжки були не менші за 0,8 віддалі між найближчими рисками нют, які прикріплюють їх до планок кутівок.

Треба, щоб завгрубшки ці планки були не менші за $\frac{1}{60}$ тієї самої віддалі і будь-що-будь 8 мм.

§ 121. Треба, щоб кут нахилу діагоналей злучного ґратника до осі елемента був при подвійному ґратнику і при одиночному трикутному з додатковими розпінками не менший, як 45° , а при одиночному ґратнику без розпінки — 60° .

§ 122. Окремі гідки складових розтягнутих стрижнів треба зв'язати між собою злучним ґратником або планками. **Злучний**
ґратник

§ 123. Треба, щоб кінцеві планки основних розтягнутих стрижнів завдовжки були не менші, ніж віддаль між рисками нют, що прикріплюють їх до полиць кутівок. **розтягнутих**
стрижнів.

Треба, щоб проміжні планки і всі планки інших розтягнутих стрижнів завдовжки були не менші за 0,75% тієї самої віддалі.

Число нют прикріплення одного боку планки має бути не менше, як:
для розтягнутих елементів головних ферм — 4,
для інших розтягнутих елементів — 3.

Краще, щоб віддаль між планками у просвіті не перевищувала 2,5 ширини елемента.

Кінцеві планні. § 124. Кінцеві планки розтягнених і стиснених стрижнів треба ставити як найближче до вузла.

Діафрагми. § 125. Гілки складових стиснених і розтягнених стрижнів радять зв'язувати поперечними діафрагмами, ураховуючи умови оформлення елементів на заводі і їх перевозу.

Сторчова стінка. § 126. Треба, щоб сторчові аркуші трямів із суцільною стінкою завгрубшки були не менші, як $\frac{1}{12,5} \sqrt{h}$, де h — віддаль у просвіті між поясними кутівками в с.м.

Поясні кутівки. § 127. Треба, щоб поясні кутівки трямів із суцільною стінкою становили якнайбільшу частину площі перекрою поясів і будь-що-будь не меншу за 40%.

§ 128. Коли перечки розміщено безпосередньо на горішньому поясі тряму, а поземних аркушів немає, тоді треба, щоб полиці поясних кутівок завгрубшки були не менші за $\frac{1}{3}$ ширини полиці.

Тоді горішній крайок сторчової стінки треба доводити до обухків поясних кутівок.

Аркуші поясів. § 129. Треба, щоб кожен з аркушів пояса тряму із суцільною стінкою не перевищував завгрубшки полиці поясних кутівок.

Поясні аркуші різні завгрубшки треба розміщати так, щоб глибина їх послідовно зменшувалася від поясних кутівок надвір.

Розірва поземних аркушів. § 130. Коли в перекрої тряму застосовують поземних аркушів, то один з аркушів горішнього пояса треба протягти по всій довжині тряму. Решту аркушів треба випустити за теоретичне місце розриву і прикріпити принаймні на $\frac{1}{2}$ чинної площі перекрою і будь-що-будь не менше, ніж на 3 ряди нют.

Кутівки цупкості. § 131. Сторчові стінки суцільних нютованих подовжних трямів і ферм укріплюють сторчовими кутівками цупкості на опорах, у місцях передавання зосереджених сил і в інтервалах, що не перевищують:

а) 2 м.м;

б) віддалі, що її визначають за формулою:

$$d = 25 \times \delta [10 - k(6k + 1)] \text{ в с.м.}$$

де

δ — глибина стінки в с.м.,

$k = \frac{l-x}{l}$, але не менше за 0,5;

тут l — прогін тряму;

x — віддаль від найближчої опори до розглядуваного інтервала або панелі.

§ 132. Коли висина стінки у просвіті між поясними кутівками менше, ніж 50-разова глибина стінки, тоді проміжних кутівок цупкості можна не ставити.

§ 133. Проміжні кутівки цупкості приютювують по двох до стінки тряму.

§ 134. Треба, щоб вистала полиця кожної кутівки цупкості була не менша за 40 м.м + $\frac{1}{30}$ вільної висини стінки.

§ 135. Треба, щоб кутівки цупкості, уміщені в пунктах передавання зосереджених сил, не виштовхувалися.

Припасовування. § 136. Торці обрисових аркушів і висталі полиці кутівок цупкості у місцях передавання зосереджених сил припасовують до відповідних частин конструкції — опорних аркушів, поземних полиць поясних кутівок тощо.

§ 137. Висталі полиці кутівок цупкості суцільних трямів, що не мають горішнього поземного аркуша, коли перечки покладено безпосередньо на горішньому поясі, припасовують до поземних полиць горішніх поясних кутівок.

Вушки нютованих елементів. § 138. Кінці розтягнених нютованих елементів, що мають дірки, щоб прилучити їх вузловими прогоничами, треба запроектувати так, щоб перекрій нетто, який проходить крізь прогоничну дірку, був не менший за 140%, а від торця елемента до прогоничної дірки не менший за 100% розрахункового перекрою нетто елемента.

Щоб увесь матеріал працював як слід, треба, щоб нют у цих місцях було досить.

Центрування подовжних пов'язей. § 139. Подовжні пов'язі, по змозі, треба центрувати з поясами головних ферм.

§ 140. Треба, щоб конструкція злук подовжних пов'язей, по змозі, спричиняла згин в частинах елементів головних ферм.

Перекрої елементів подовжних пов'язей. § 141. Краще, щоб висина елементів подовжних пов'язей, розташованих у площині стисненого пояса, відповідала висині цього пояса.

Нютіві злуки. § 142. Кожен елемент складового стрижня треба прикріпити достатньою кількістю нют.

Найменше число нют. § 143. Встановлюють, що найменше число нют прикріплення стрижня (крім елементів злучного ґратника) у ряді дорівнює 3, коли в один ряд нют, і 2, коли є два або більше рядів нют.

§ 144. Треба, щоб найбільша довжина нютового стрижня (між поставленими головками) не перевищувала 4,5 діаметрів нютового отвору. У виняткових випадках, коли знютовувана пачка завгрубшки більша за 4,5 d , розрахункове число нют треба збільшити на 1% на кожен mm додаткової грубни.

Найбільша
грубина
знютованої
пачки.

§ 145. Треба, щоб найменша віддаль між центрами нют була:

по всіх напрямках не менша за $3d$, а по діагоналі ще не менша за $\frac{3,5d}{6}$, де

$$\frac{3,5d}{6}$$

d — діаметр нютового отвору і δ — грубина в cm найтоншої із знютованих частин.

Найменша
відстань нют.

§ 146. Треба, щоб найбільша відстань у крайньому ряді знютовуваної пачки не перевищувала $7d$ і 16-разової грубни найтоншого аркуша пачки. Коли є кутівки, що облямовують, де нюти розміщено шахівницею, цю відстань уздовж кожної риски подвоюють.

Найбільша
відстань нют.

§ 147. Треба, щоб відстань зв'язних нют стиснених стрижнів не перевищувала в подовжному напрямі 16-разової грубни найтоншого аркуша пачки і в поперечному 24-разової.

§ 148. Треба, щоб відстань зв'язних нют розтягнених стрижнів не перевищувала в подовжному і поперечному напрямі 24-разової грубни найтоншого аркуша пачки.

§ 149. У розтягнених елементах, складених із двох кутівок, можна застосовувати відстань зв'язних нют, що дорівнює 200 mm .

§ 150. Треба, щоб відстань нют на кінцях складових стиснених елементів на довжині (від кінця обрисового аркуша), рівній ширині елемента, була мінімальна.

§ 151. Віддаль від центра нюти до краю елемента в якому завгодно напрямі не має перевищувати 8-разової грубни елемента і будь-що-будь 150 mm .

Віддаль
до краю.

§ 152. Треба, щоб віддаль від центра нюти до краю елемента була не менша: для обрізного окрайка в усіх напрямках — 1,5 d , для вальцьованого окрайка впоперек зусилля — 1,3 d .

§ 153. Нюти у злуках треба розміщувати, по змозі, симетрично щодо осей елемента

Розміщення
нют.

§ 154. Стики поясів суцільних трямів, по змозі, треба розміщувати у місцях, де є зайва площа перекрою.

Розміщення
стиків.

§ 155. Стикові накладки поясних кутівок суцільних трямів треба виконувати з кутівок.

Стикові
накладки.

§ 156. Треба, щоб площі перекрою нетто стиків розтягнених стрижнів і поясів суцільного тряму перевищували на 10% чинну площу стикованого елемента.

§ 157. Треба, по змозі, уникати ексцентриситетів, між центрами ваги перекрою гілки елемента в стику і поза стиком.

§ 158. Кількість нют у стикових накладках, що не перебувають в безпосередньому контакті з частинами, які вони перекривають, збільшують проти розрахункового числа:

а) коли перекриття однібічне — на 20% для кожного стикованого елемента пачки;

б) коли перекриття двобічне — так, щоб міцність нют у стику пачки була на 10% більша, ніж міцність пачки на стику.

§ 159. Переліжки, поставлені в стиках і місцях прикріплення, що беруть участь у передаванні розрахункових зусиль, — треба випустити поза межі нютової злуки і прикріпити кількістю нют, що відповідає не менш, як $\frac{1}{4}$ площі їх перекрою.

Переліжки.

§ 160. Треба, щоб кількість нют у висталій полиці сумаря перевищувала їх сумарів. розрахункову кількість не менш, як на 50%.

Нюти сумарів.

§ 161. Треба, щоб кутівки прикріплення стінок подовжних трямів до поперечних завгрубшки були не менші за 14 mm ; стінки поперечних трямів до головних ферм — не менші за 12 mm ; їх висталі полиці завширшки — не менші за 100 mm .

Кутівки
прикріплення
стінок
подовжних
і поперечних
трямів.

§ 162. Під мутрами точених прогоничів треба ставити шайби завгрубшки не менші за 6 mm .

Шайби
точених
прогоничів.

§ 163. Треба, щоб конструкція опорних частин забезпечувала, що обтяження буде рівномірно розподілене по всій опорній площі.

Опорні
частини.

§ 164. Треба, щоб різниці щодо ширини й різниці щодо довжини опорних частин між горою і низом не перевищувала подвійну вишину. Для суставних опорних частин цю вишину виміряють від центра суства.

§ 165. Треба, щоб опорні аркуші завгрубшки були не менші за 20 mm .

Опорні аркуші.

§ 166. Треба, щоб метал в опорних частинах, зроблених із старого литва, завгрубшки був не менший за 30 mm .

Найменша
грубина литва.

Нютовані баліасири. § 167. Треба, щоб сторчові ребра нютованих баліасирів (рівноважників) завгрубішки були не менші за 20 мм; слід, щоб кутівки, які прикріплюють ребра до поземних опорних аркушів, були якнайгрубіші.

§ 168. Коли розміри баліасира це дозволяють, сторчові ребра треба цупко повязати між собою в поперечному напрямі.

§ 169. Мішки, що їх утворили сторчові ребра й поперечні діафрагми, треба запарожнювати бетоном.

Котки. § 170. Треба, щоб діаметр котків був не менший за

$$130 + \frac{l}{1000} \text{ мм.}$$

де l — розрахунковий прогін у мм.

§ 171. Котки треба злучати бічними стягелями, що не заважають очищувати.

§ 172. Котки треба забезпечити проти бічних зсувів і подовжної утінки.

§ 173. Щоб коток не забруднився, його треба захистити покрівцем (футляром).

II. Технічні умови проектування і будівництва зварних конструкцій.

(Витяг із Технічних умов для метал. конструкцій Інст. норм. і станд. 1931 р.)

Допускні напруги для матеріалу шва у зварних злучках

Напруги в кг/см ²	Коли чинять основні обтяження	Коли разом чинять усі обтяження
Стиск	1000	1200
Розтяг	900	1100
Зривування	720	870

Примітка. Коли з наслідків випробовань нормальних контрольних зразків виявиться, що тимчасовий опір R нагрітого металу на розрив менший, ніж $R = 3000 \text{ кг/см}^2$, то наведені попередні цифри допускних напруг треба зменшити у відношенні $R_1 : R$.

§ 21. Наведені у таблиці величини допускних напруг стосуються до споруд II класу „Правил техніко-економічної класифікації споруджень“ (Єдині норми 1931 г., серія XI, № 1).

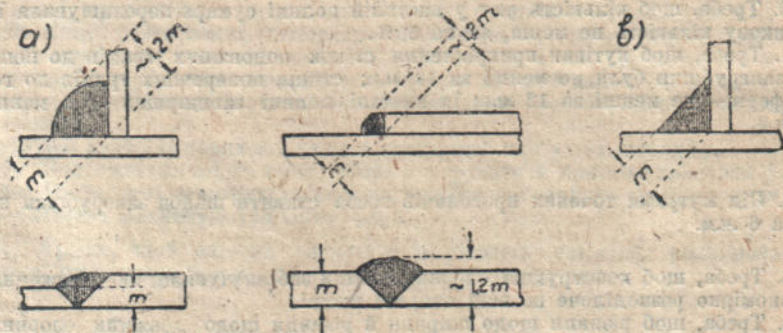
Для споруд I класу ці напруги знижують на 10%.

„ „ III „ підвищують на 10%.

Розрахунок зварних злуч.

§ 44. Тривкість зварних злуч перевіряють за найбільшим розрахунковим зусиллям P , що припадає на дане шво за формулою $\frac{P}{ml} < n$.

де n — допускна напруга, m — робоча висина перекрою шва із зменшенням (рис. 3, а), у випадку швів без посилення (рис. 3, б) до розрахунку замість m вводять km , при чому $k = 0,8$ — коефіцієнт, що ураховує можливий несправар кута;



Фіг. 3.

l — робоча довжина шва, що дорівнює його повній довжині без $2m$, щоб урахувати непровар на початку і кратер наприкінці шва.

§ 45. Тривкість зварних швів перевіряють:

а) на зрізування — коли кут α , що його утворює шво з напрямом чинного зусилля, менший або дорівнює 60° ;

б) на розтяг або стиск, коли $\alpha > 60^\circ$.

Отже, флянгові шви розраховують на зрізування, лобові шви і злуки в стик — на стик або розтяг. Затичкові і прорізні злуки розраховують на зрізування.

§ 46. Найбільше розрахункове зусилля, що припадає на дане шво, визначають, виходячи з найбільшого розрахункового зусилля елемента перекрою, що його прикріплює шво.

Коли прикріплюють одночасно кількома швами, розташованими симетрично щодо осі стрижня, зусилля між ними розподіляється пропорційно до добуток чинних площ швів на допускні напруги.

Коли елементи прикріплено кількома швами, розташованими асиметрично щодо осі стрижня, площі швів треба дібрати так, щоб статичні моменти зусиль, які сприймають шви щодо осі стрижня, у сумі дорівнювали нулеві.

Отже, у прикріпленнях несиметричних елементів (наприклад, кутівки до аркуша) двома фляговими швами, площі швів слід призначати зворотно пропорційно до їх віддалів до лінії через центри ваги перекрою.

§ 47. Зварні злуки елементів, що працюють на момент або момент і вісну силу, розраховують за зусиллям, яке припадає на найвіддаленіший від нейтральної осі подовжинний сантиметр шва.

§ 48. Розраховуючи злуки, які працюють на регулярне вібраційне обтяження, що змінює знак зусилля, чинний перекрій шва збільшують проти обчисленого за § 44 на 33%.

Розраховуючи злуки стрижнів знакозмінних, чинний перекрій шва збільшують, помножуючи на коефіцієнт

$$k = \left(1 + \frac{1}{3} \frac{N_{\min}}{N_{\max}}\right),$$

де N_{\min} і N_{\max} — абсолютні числові значення найменшого і найбільшого зусилля або моменту. Стрижень не вважають за знакозмінний, коли зусилля різних знаків постають у ньому тільки тоді, як урахувати чин вітру, гальмування і температури.

§ 49. У зварних конструкціях краще застосовувати лобові і флягові шви, ніж злуки у стик, з прорізами, або затичкові. Слід уникати застосовувати отelloве зварювання, надто в основних стрижнях.

Для стиків навіскою напуск слід робити не менший, як $\lambda = 3\delta$ і лобові шви заварювати з двох боків; коли заварювати можна тільки з одного боку, уживати конструктивних заходів, щоб зменшити згин злуки.

У переривчастому шві або в прикріпленні елементів наскрізних конструкцій треба, щоб найменша довжина окремого, що передає певне розрахункове зусилля, шва без $2m$ — непровару на початку і кратера наприкінці, була не менша за 40 мм.

Треба, щоб найбільша довжина флягових безперервних швів була не більша, як 25 δ .

Треба, щоб шви, що їх уводять до розрахунку, завгрубшки були не менші за 4 мм. На конструкцію, де елементи завгрубшки менші за 4 мм, це обмеження не поширюється.

Щоб конструктивні щілини й прорізи можна було заварювати без того, щоб скошувалися окрайки, треба, щоб вони були не вузчі за 2 δ .

Мінімальний діаметр затички без зенківки — 2,5 δ , із зенківкою — 2 δ .

Поземі і сторчові аркуші стиснених елементів, приварені фляговими швами, коли віддалі між швами більші за 32 δ , треба додатково скріплювати швами упроріз вдовж зусиль або наскрізними затичками з найбільшою віддаллю у просвіті між прорізами — 25 δ і між затичками — 16 δ .

§ 50. Треба, щоб конструкція стику або прикріплювання забезпечувала передавання або сприйняття найбільшого можливого зусилля або моменту, що чинить у стику.

§ 51. Розраховуючи комбіновані злуки (нюти + зварювання) для підсилованих конструкцій, усе зусилля цілком слід передавати на зварне шво, ігноруючи те, що в роботі стику беруть участь ще й нюти. Застосовувати у наново споряджуваних конструкціях комбіновані злуки, що працюють сумісно, заборонено.

Суцільні трями.

§ 62. У зварному двотавровому трямі, складеному з поземних аркушів, безпосередньо приварених до сторчового:

1) шви у стиках поземних аркушів перевіряють за максимальним зусиллям, що припадає на кожен з аркушів;

2) шви прикріплення сторчових аркушів до поземних перевіряють за формулами:

а) у випадку безперервного шва

$$\frac{Q \cdot S}{J \cdot m} < (f)$$

де Q — поперечна сила, що припадає на одне шво;

б) у випадку переривчастого (плішкового) шва

$$\frac{Q \cdot S \cdot c}{J \cdot m \cdot \lambda} < (f)$$

де c — віддаль між центрами плішок завдовжки λ ;

3) шви у стику сторчового аркуша:

$$\frac{M \cdot \delta}{W \cdot m} < (n)$$

де J — момент інерції перекрою;

M — момент, що його сприймає сторчовий аркуш;

W — момент опору сторчового аркуша;

δ — глибина;

(f) (n) — допускні напруги;

m — робоча висина перекрою шва.

У зварних двотаврових трямах суміщувати в одному перекрої стики більш, ніж двох елементів, що його складають, заборонено.

Коли можна, радять стики поземних аркушів трямів перекривати накладками.

У зварних трямах ребра цупкості треба приварити до поземних аркушів.

Ребра цупкості над опорами і коло місць зосереджених тягарів радять приварювати безперервним швом.

Режим зварювання.

§ 134. Під час лукового зварювання можна застосовувати як змінний, так і простий струм. При змінному струмі голі електроди заборонені.

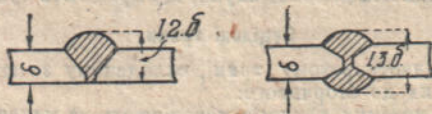
Конче треба стежити за тим, щоб як слід вибрати силу струму і напруги залежно від глибини заліза.

Примірні дані про розділяння швів, вибір діаметра електродів, сили і напруги струму при луковому електрозварюванні.

А. Злуки в стик.

Гру- бина ме- талю в мм	Форма злуки	Діам. елек- тро- дів	Електроди			
			голі		обмащені	
			вольт	ампер	вольт	ампер
1,5	без скошених крайків	1	12—14	30—40	14—16	30—40
2	теж	2	14—16	40—60	16—18	40—60
3	теж	2	16—18	60—80	16—18	60—80
4—6	односкісна злука	3	16—18	80—100	18—20	70—90
7—8	теж	3	17—20	100—120	18—20	90—110
9—10	теж	4	17—20	120—140	18—21	100—120
11—15	теж	4	17—20	140—160	18—21	120—140
16—20	двоскісна злука	5	18—20	160—180	18—20	140—160
21—35	теж	6	18—22	180—220	20—24	160—200

коли скіс однобічний: коли скіс двобічний:



Фіг. 4.

В. Злука навідкою (фіг. 5 і 6).

Розміри злук навідкою, вибір електродів, сили і напруг струму

Арк. завгруб- шки δ	h	с	ш	Діам. елек- тродів мм	Е л е к т р о д и					
					голі		вкриті		обвинені	
					вольт	ампер	вольт	ампер	вольт	ампер
3+3	3	15	2,1	2	16	100	17	90	32	60
4+4	4	20	2,8	3	17	110	18	110	32	70
5+5	5	25	3,5	3	18	130	20	120	30	75
6+6	6	30	4,2	4	20	150	22	130	30	80
8+8	8	40	5,6	4	20	160	22	130	29	90
10+10	10	50	7,0	4	22	170	22	140	29	100
15+15	15	75	10,5	5	22	180	23	160	28	110
20+20	за	100	за	5	23	190	24	170	28	130
25+25	розра- хунк.	125	розра- хунк.	6	25	200	25	280	27	150
30+30	хунк.	150	хунк.	6	26	220	26	200	26	160



Фіг. 5.



Фіг. 6.

Практично правильний струм характеризується: 1. Тим, що лук стійкий і матеріал електроду не розкидається. 2. Електрод стікає плавно, даючи рівне шво. 3. Проварюється добре і матеріал не перепалюється. Конче треба підтримувати якнайкоротший лук.

Зварюванням поверхням, залежно від типу злуки, слід надавати належної скошеної форми.

§ 135. Щоб обробляти крайки швів у стик і шви у прорізах (оправлення) можна користуватися газовим різанням. Флянгові, лобові і косі шви такого оброблення не потребують.

§ 136. Заборонено застосовувати стельове зварювання змінним струмом.

Попереднє збирання на заводі.

§ 137. Збирати конструкцію попереду не обов'язково. Це залежить від заводу-виготовлювача, але він має забезпечити, що конструкцію буде виготовлено старанно відповідно до проєкту.

Конструкцію треба зварити на заводі так, щоб окремі частини можна було перевозити й підіймати. Слід намагатися кількість робіт на місці спростити і якнайбільше зменшити.

§ 138. Перед тим, як заходитися збирати зварні конструкції, конче треба розробити детальний план зварних робіт і послідовність, в якій накладатимуть окремі шви, щоб зменшити і запобігти додатковим напругам, що постають у процесі зварювання (застосовувати зворотно ступінчасті стики тощо).

Зібравши конструкцію, слід її зварювати тоді, як їй надано стану, що забезпечує передбачене в проєкті розміщення частин (зацімка до стеляжів, попереднє розставлення ребер цупкості і т. д.). Зацімки можна знімати тільки тоді, як конструкція цілком охолоне. Слід уникати провадити зварні роботи на протягах, щоб матеріал не закиснівсь, застосовуючи екрани.

§ 139. У зварних конструкціях слід уникати монтажних отворів, приварюючи тимчасові сумарі або планки з монтажними дірками.

Монтажні роботи на місці.

§ 152. Зварювати стикові злуки можна тільки тоді, коли зібраним частинам конструкції надано геометричної форми, що точно відповідає проєктові.

Щоб зварювання було добре, конче треба стики щільно прикрутити або обтиснути. Зварювати треба в такому порядку, щоб забезпечити роботу всіх елементів відповідно до проєкту.

§ 153. Застосовуючи зварювання, треба стежити, щоб нагрітий метал шва був щільний і добре проварений.

Добрий провар можна визначити, обережно видаляючи метал шва, наприклад, висвердлюючи, і оглядаючи його. Коли оглядати шво зовні, треба, щоб не було відрастостей, великих нерівностей і помітних місць переривів шва і бризків навколо нього.

Коли є відповідне встаткування, можна, щоб перевіряти якість шва, застосовувати електромагнет. Щоб визначити, чи правильний наплив, треба мати металеві модла (шаблони).

III. Технічні умови для електродного дроту (ОСТ 2407).

Залежно від хемічного складу сталевий електродний дріт роблять чотирьох марок: I, II, III і IV.

Дріт роблять діаметрами 2, 3, 4, 5, 6 і 7 мм з допуском $\pm 5\%$.

Дріт треба рівномірно калібрувати по всій довжині. Треба, щоб поверхня дроту була рівна і гладенька, не мала іржі, олії та бруду. Хемічний склад електродного дроту має бути однаковий, будова щільна (без пір і сказів).

Хемічний склад за марками:

Марки	C %	Mn %	Si % не більш, як	S % не більш, як	Ph % не більш, як
I	0,06—0,10	0,15—0,35	0,08	0,04	0,04
II	0,13—0,22	0,40—0,60	0,08	0,04	0,04
III	0,23—0,35	0,40—0,60	0,30	0,04	0,04
IV	0,60—0,75	0,50—0,80	0,30	0,04	0,04

Треба, щоб електроди, виготовлені з електродного дроту, коли їх випробувати Вольтовим луком при простому струмі, не обмащені, топилися спокійно, не розбризкуючись, а лук не переривався.

Пакування й маркування.

а) Електродний дріт має бути в кругах завважки 25—50 кг або, залежно від умов замовлення, у прутах завдовжки 400 мм з допуском ± 5 мм, пов'язаних у пачки завважки 10 кг, покладених по 8 пак у дерев'яні ящики.

б) Круги електродного дроту треба загортати в папір, що не пропускає вологи, і в полотно, щоб захистити його від холоду. Паки прутків треба загортати в такий самий папір і пакувати в ящики відповідних розмірів.

в) Круги й ящики мають металеву платівку, де вибивають назву заводу, № топлянки, марку електроду, діаметр дроту, вагу місця і ОСТ 2407.

г) Щоб маркувати дріт, установлюють такі умовні кольори:

для марки I — білий,
 " " II — червоний,
 " " III — жовтий,
 " " IV — синій.

У кожному крузі треба пофарбувати обидва кінці, кожен завдовжки близько 0,5 м, олівною фарбою відповідного кольору.

г) Електроди в прутках треба пофарбувати по одному з кінців відповідним кольором фуксовим склом на завдовжки до 15 мм.

Як приймати електроди.

1. Приймають на заводі постачальника.

2. Партії подають, щоб приймати, за окремими топлянками. З кожної топлянки відбирають, щоб оглянути зовні і виміряти, 2% кругів або ящиків прутків, але не менш, як два круги або один ящик. Коли надвірний огляд буде незадовільний, партію повертають постачальникові. Пересортувавши, її можна знову подавати приймальникові.

3. Коли наслідки огляду й вимірювання задовільні, тоді з кругів або ящиків, відібраних, щоб випробувати луком за п. «е» розділу В цього стандарту, беруть по одному зразку на кожну топлянку.

4. Коли випробування луком дасть незадовільні наслідки, подану партію дроту можна повторно випробувувати, але брати вже половину кількості зразків. Коли хоч би одне з повторних випробувань або проб дасть незадовільні наслідки, партію бракують.

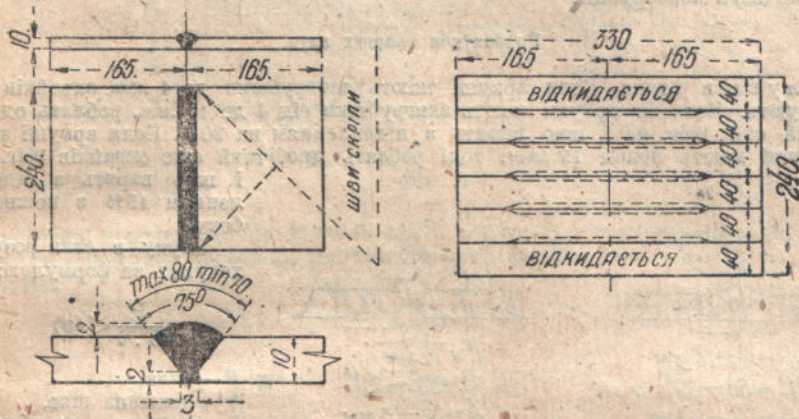
5. Здаючи замовлення, постачальник повинен подати наслідки хемічного випробування кожної топлянки.

6. Хемічний склад дроту або прутків перевіряють тільки тоді, коли цього вимагають замовці (це треба застерігати в угоді на постачання). Норми, правила й умови цієї перевірки так само треба зазначати в угоді на постачання.

Як випробувувати зразки зварення.

А. Випробування на розрив.

Щоб випробувувати, зварювач, що йому доручають зварити конструкцію, повинен виготовити з аркушів застосовуваної для даної конструкції марки сталі два зразки, зварювані в стик, що складаються кожен (фіг. 7) з двох аркушів 165×240 мм, завгубшки 10 мм. Окрайки аркушів оправляють за фігурою

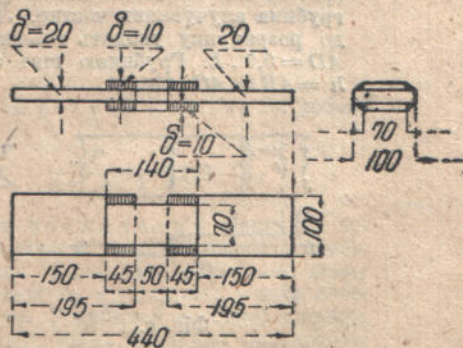


Фіг. 7.

Зварювати починають з того, що накладають короткі шви закріпок на кінцях злук. Зварюють у два шари. Один зразок слід зварювати поземо, другий — сторч, в останньому разі треба, щоб шво так само було сторчове.



Фіг. 8.



Фіг. 9.

Зваривши й охолодивши здобуті таким способом злуки, з них виготовляють нормальні зразки (фіг. 8) згідно з ОСТ 2406, фрезуючи або зістругуючи напів до гребінки зразка. На розрив випробовують згідно з ТУ НКШ випробування металів на розтяг — НКШ 001 ТУ 24 (додаток ЗА до § II).

Тимчасовий опір нагрітого металу розтягові визначають як середнє арифметичне з цнтр тимчасового опору зразків, що розірвалися вдовж шва. Зварення, що дав тимчасовий опір на розтяг, хоч би в одному із зразків, менший,

ніж 2500 кг/см^2 , вважають за незадовільне і його не можна застосовувати у металевих конструкціях.

В. Випробовування на зрізування (факультативно)

Щоб випробувати, зварювач, що йому доручають зварити конструкцію, повинен виготовити із застосованої для даної конструкції марки сталі три зразки сталі, згідно з фіг. 9. Зразки складаються з двох аркушів $195 \times 100 \text{ мм}$, завгрубшки 20 мм, перекритих з обох боків накладками $140 \times 70 \text{ мм}$, завгрубшки 10 мм. Накладки приварюють кожну чотирма фланговими швами завгрубшки 10 мм, завдовжки 45 мм.

Закінчивши зварювати й охолодивши зразок, кінці швів фрезують врівень з кінцевою поверхнею накладок, щоб мати певну робочу довжину швів.

Виготовлені так зразки випробовують на розрив. Треба, щоб тимчасовий опір зрізуванню, визначений як пересічна для трьох зразків напруга, що руйнує, рахуючи на повну довжину швів, була не менша за $2000 - 2400 \text{ кг/см}^2$.

Зварення, що дає тимчасовий опір на зрізування менший за 2000 кг/см^2 , вважають за незадовільне і застосовувати в металевих конструкціях його не можна.

У зварних конструкціях вагу нагрітого металю швів можна брати рівну 2% від ваги конструкції.

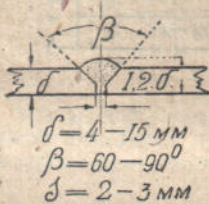
Розрахунок зварних злук.

Злука в стик. Коли аркуші мають завгрубшки до 4 мм, окрайків не скошують. Коли ж аркуші мають завгрубшки від 4 до 15 мм, роблять однобічний скіс (фіг. а) і шво варять з підсиленням на 20%. Коли аркуші завгрубшки мають понад 15 мм, тоді роблять двобічний скіс окрайків (фіг. б) і шво варять з підсиленням 15% з кожного боку.

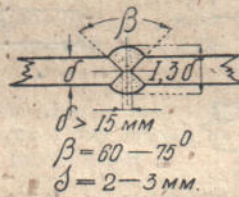
Злуку в стик розраховують за формулою:

$$\frac{P}{b \cdot \delta} < (n)$$

де P — сила,
 b — довжина шва,
 δ — найменша глибина зварюваних аркушів,
 (n) — допускна напруга шва на розрив.



Фіг. а.



Фіг. б.

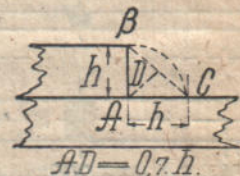
Злука навідкою. Злучувані частини можна зварювати фланговими (фіг. д) або лобовими швами (фіг. с). Найменша ширина навідки $s = 5\delta$, де δ — глибина злучуваних частин. Лобові й флангові шви роблять злегенька опуклі; до розрахунку уводять тільки $\triangle ABC$ (фіг. е), при чому робоча глибина шва $AD = 0,7 \cdot h$. Глибиною шва звуть катети рівнобедреного трикутника, тобто $h = AB = AC$ (фіг. е).



Фіг. с.



Фіг. д.



Фіг. е.

Флангове шво розраховують на зрізування за формулою:

$$\frac{P}{0,7 \cdot h \cdot \lambda} < (t)$$

де P — сила, що припадає на шво,
 $0,7 \cdot h$ — робоча глибина шва,
 λ — довжина шва,
 (t) — допускна напруга шва на зрізування.

Лобове шво розраховують на розтяг або стиск за формулою:

$$\frac{P}{0,7 \cdot h \cdot \lambda} < (n)$$

де $0,7 \cdot h$ — робоча глибина шва,

λ — довжина шва,

(n) — допускна напруга шва на розрив.

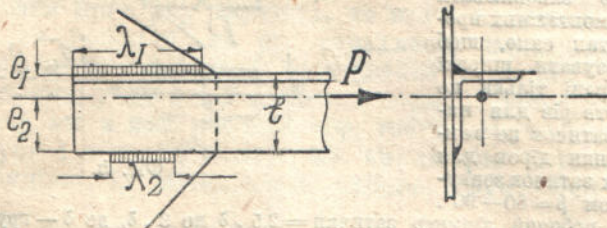
Найменша довжина флянгового або лобового шва = 60 мм, що з них 20 мм віднімають на кратери.

Найбільша довжина флянгового шва, що її можна увести до розрахунку = $25 \cdot h$, при чому глибина h шва найчастіш дорівнює глибині зварюваних частин.

Найменша глибина флянгових або лобових швів = 4 мм, а найбільша глибина = $2 \cdot \delta$, де δ — глибина тоншого із злучуваних елементів.

Для невідповідальних флянгових або лобових швів глибину можна зменшити до 3 мм.

Коли двох флянгових швів прикріплюють елемент несиметричного перекрою (напр., кутівку), тоді шви роблять завдовжки неоднакові, при чому ці довжини



Фіг. f.

зворотно пропорційні до віддалі швів від центру ваги перекрою (коли шви мають однаковий перекрій), тобто $\lambda_1 : \lambda_2 = e_2 : e_1$ (фіг. f); звідки:

$$\lambda_1 = \frac{e_2}{b} (\lambda_1 + \lambda_2)$$

$$\lambda_2 = \frac{e_1}{b} (\lambda_1 + \lambda_2)$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 = \frac{P}{0,7 \cdot h \cdot (t)}$$

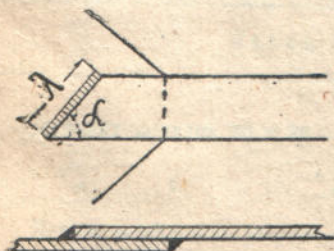
Косі лобові шви. Кут між швом і напрямом сили назвемо α .

Коли $\alpha < 60^\circ$, косе шво розраховують на зрізування, як флянгове шво таке саме завдовжки — λ , як косе шво

$$\frac{P}{0,7 \cdot h \cdot \lambda} < (t)$$

Коли $\alpha > 60^\circ$, тоді косе шво розраховують на розрив (стиск), як лобове шво таке саме завдовжки λ , як косе шво

$$\frac{P}{0,7 \cdot h \cdot \lambda} < (n)$$



Фіг. g.

Злука накладками. Накладки бувають однобічні й двобічні, повної і неповної ширини. Коли накладки мають повну ширину, тоді їх приварюють тільки лобовими швами. У випадку неповної ширини, крім лобових швів, накладки приварюють ще флянговими швами. Ці злуки розраховують, як для флянгових і лобових швів.

Прорізна злука (фіг. h). У злучуваній частині роблять проріз із скошеними краями, що його заповнюють нагрітим металем.

Проріз по верху завширшки = $a + 2\delta$, де a — робоча ширина прорізу = 2 δ до 3 δ ; δ — середня глибина злучуваних частин.

Найбільша довжина прорізу, що її можна увести до розрахунку, = 25 δ , де δ — пересічна глибина злучуваних частин.

Прорізну злуку розраховують на зрізування у площині $c-c$ (фіг. h) за формулою:

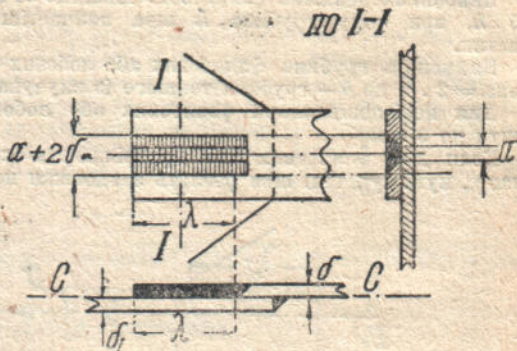
$$\frac{P}{\lambda \cdot a} < (t)$$

де λ — робоча довжина прорізу,

a — робоча ширина прорізу,

(t) — допускна напруга нагрітого металу на зрізування.

Затичкові злуки бувають наскрізні і ненаскрізні, залежно від того, чи проходить круглий отвір крізь обидві злучувані частини (фіг. h), чи його зроблено тільки в одній із частин (фіг. i). Ненаскрізні затички застосовують, щоб щільно зв'язувати широкі аркуші, приварені тільки фланговими або лобовими швами. Наскрізні затички застосовують, щоб заповнювати отвори для монтажних прогоничів, а так само, щоб щільно зв'язувати широкі аркуші, зварені тільки по периферії. Отворів для наскрізних затичок не зенкують. Стінки дірок для ненаскрізних затичок зенкують під кутом $\beta = 60-90^\circ$. Унутрішній робочий діаметр затички $= 2,5 \cdot \delta$ до $3 \cdot \delta$, де δ — глибина злучуваної частини.



Фіг. h .



Фіг. i .



Фіг. k .

Наскрізні і ненаскрізні затички розраховують на зрізування в площині $c-c$; коли затичка має круглий перерізу діаметру d :

$$\frac{P}{\pi d^2} < (t)$$

VI ВІДДІЛ.

Дані, щоб визначати вартість мостів.

§ 23. Визначення кількості дерева, заліза і примірної вартості дерев'яних мостів.

Дані про кількість дерева й заліза, потрібного для будування, погрупувано окремо для прогінних будівель і для опор різних систем. Кількість дерева зазначено в подовж. м або куб. м. і здебільшого обчислено нетто, тобто відповідно до справжніх розмірів окремих частин.

Кількість робднів, потрібних, щоб обробити один подовж. м матеріялу, дорівнює $\frac{1}{2}$ восьмигодинного робдня, або 9,53 робднів на 1 куб. м обробленого і встановленого матеріялу.

Потребу на робсилу, щоб забивати палі, і вартість забивання палей обчислено, припускаючи, що палі забиватимуть ручним капаром завглибшки 4,26 м у глинястий ґрунт середньої твердості.

Обчислюючи примірну вартість, не взято на увагу ніяких відсоткових нараховань на робсилу, як от: страхаса, поліпшення побуту праці, відрахування до культ. і проф. організацій і ніяких додаткових нараховань, визначених у §§ 5 і 7 робітних норм „Урочного Положення“.

Матеріяли, що з них роблять тор, тобто поруччя, дощаний поміст, запобіжні бруси і підрейкові перечки, виключено з складу матеріялів для прогінної будівлі. Їх обчислюють окремо, ґрунтуючися на таких даних.

Таблиця 168. Тор залізничних мостів, що складається з підрейкових перечок, запобіжних брусів, дощаного помосту і поруччів. На один подовж. м мостового тору потрібно:

а) коли застосовувати соснове дерево, рахуючи поруччя.

Назва матеріялів і робсили	Кількість
Соснових колод $d = 27$ см подовж. м	14,0
„ „ $d = 22$ см „ „	5,4
Дощок завбільшки 25×6 см „ „	9,00
Залізних прогонців $d = 19$ мм 8 штук кг	12,00
Цвяхів 15 см, 20 см, 23 см 20 шт. „	0,75
Теслярів робднів	4,30

б) коли застосовувати дубове дерево, не рахуючи поруччів.

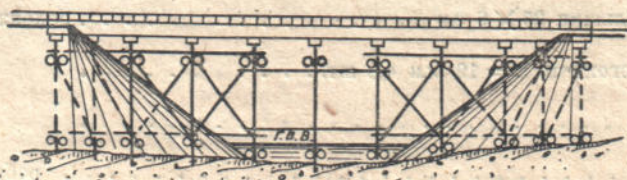
Назва матеріялів і робсили	Кількість
Дубових перечок 20×25 см, коротких $l = 3,0$ м штук	1,65
„ „ „ „ довгих $l = 6,20$ м „	0,82
Дощок завбільшки 25×6 см подовж. м	4,20
Залізних прогонців $d = 19$ мм 4,8 шт. кг	8,00
Цвяхів „	0,75
Теслярів робднів	2,5

Тор мостів під звичайний шлях.

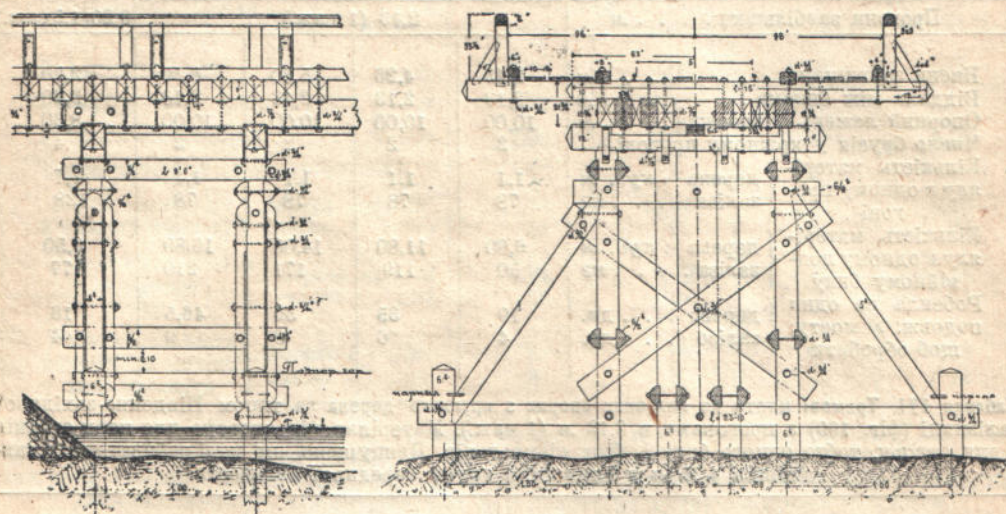
	Карб. за кв. м.
1. Суцільний поміст із струганих 2" дощок, покладених на дерев'яних перечках	1,3 — 1,5
2. Подвійний дощаний поміст; горішній ряд з 2" дощок, а спідній з 2 верш. притесаних мостів	3,3 — 4
3. Дерев'яний мостинець із соснових торчаків заввишки 15 см на готовому підмурку, заливаючи шви гудроном	7,5
4. Дерев'яний мостинець із торчаків австралійського дубу заввишки 15 см на готовому підмурку, заливаючи шви гудроном	13
5. Бетонний підмурок завглубшки 15 см з цегляної ламані на цементному розчині з бутинуванням	1,1
6. Кубіковий гранітний мостинець із правильних торчаків заввишки 15 см на готовому підмурку, заливаючи шви цементним розчином	10
7. Кам'яний брук з неправильних каменів на шарі піску	1,1 — 5,5
8. Щебровий брук завглубшки 2" на шарі бетону завглубшки 3 1/2 вершки	1,1 — 2,6
9. Асфальтовий мостинець завглубшки 2" на шарі бетону завглубшки 3 1/2 вершки	
10. Пішоходи з бетонних плит завглубшки 5 см	1,7 — 2,2

Таблиця 169. Польові естакади трямової системи з пиляного дерева (за типом Середне-Сибірської залізниці). Палі мають забивати завглибшки 4,26 м (2 саж.) у глинястий ґрунт середньої щільності.

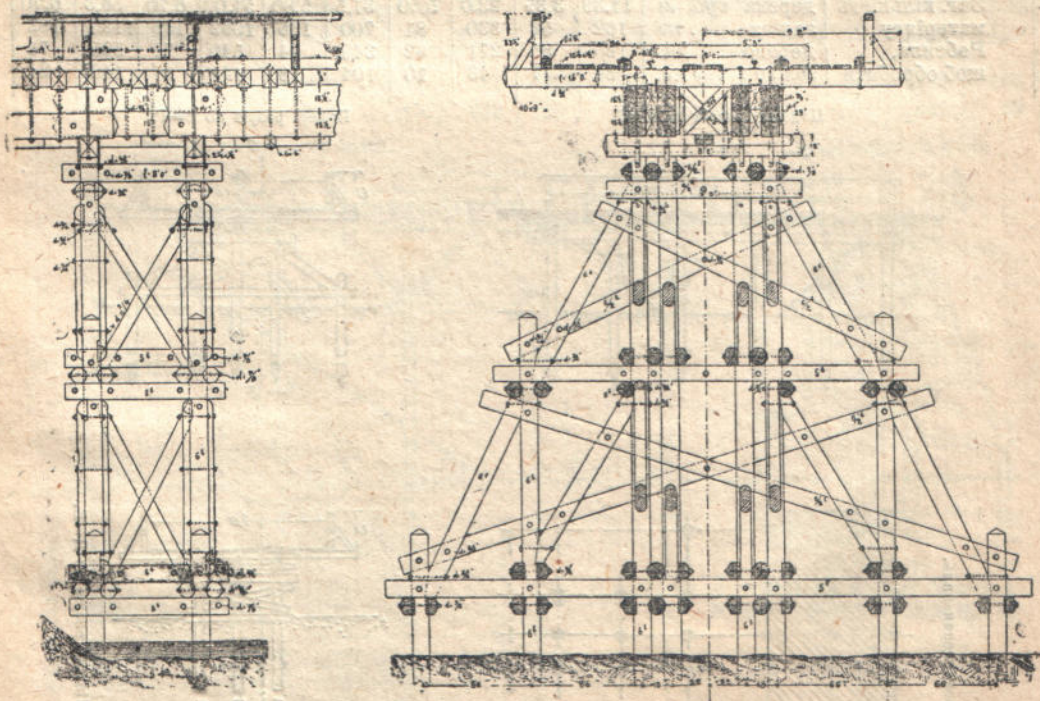
За типом фігур	195 і 196				195 і 196				197						
	Прогони завбільшки м				2,13 (1 саж.)				3,20 (1,5 саж.)				4,26 (2 саж.)		
Насип заввишки м	2,13	4,26	5,30	6,40	2,70	4,26	5,30	6,40	5,30	6,40	8,50	10,65			
Віддалі між биками м	2,13	2,13	2,13	2,13	3,20	3,20	3,20	3,20	1,62	1,62	1,62	1,62			
Основа биків завширшки м	5,10	6,60	6,60	6,60	5,75	6,40	6,40	7,00	6,40	6,40	8,70	10,65			
Число брусів у кожному прогоні .	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4			
Кільк. матеріалу в одному прогоні	дерева куб. м		1,1	1,1	1,1	1,1	2,7	2,7	2,7	2,7	3,68	3,68	3,68	3,68	
	заліза . кг		78	78	78	78	128	128	128	128	90	90	90	90	
Кільк. матеріалу в подвійному бичу	дерева куб. м		4,6	9	12,7	17,0	6,7	11,2	15,6	16,9	23,9	30,1	43,6	53,9	
	заліза . кг		15	74	125	160	24	102	188	212	399	731	925	1031	
Робила на один подовж. м мосту, щоб обробити	дерево . дн.		25	37	44	50	25,4	33	40	42	33	39	52	64	
	залізо . дн.		4	5	11	12	3	5	9	10	9	10	14	15	



Фіг. 195. Тип Середне-Сибірської залізниці.



Фіг. 196. Естокада Пермь-Котласької залізниці, коли насип має заввишки до 6,4



Фіг. 197. Естокада Пермь-Котласької залізниці, коли насип має заввишки від 6,4 до 8,5 м

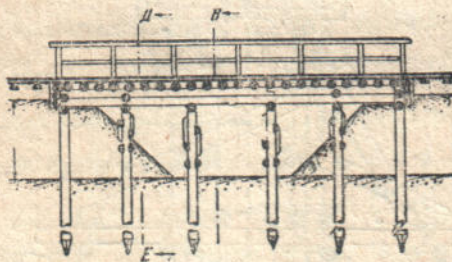
Таблиця 170. Рамні естадади трьомової системи з пиляного дерева за типом Середнь-Сибірської залізниці, згідно з фіг. 195 і 196.

За типом фігур	195 і 196				195 і 196	
Прогони завбільшки м	2,13 (1 саж.)				3,20(1,5 саж.)	
Насип заввишки м	2,13	4,26	5,30	6,40	2,70	
Віддаль між биками м	2,13	2,13	2,13	2,13	3,20	
Оперний лежень завдовжки м	10,00	10,00	10,00	10,00	8,30	
Число брусів у кожному прогоні . .	2	2	2	2	4	
Кількість матеріалу в одному прогоні	дерева . куб. м	1,1	1,1	1,1	1,1	2,7
	заліза . . . кг	78	78	78	78	128
Кількість матеріалу в одному подвійному бичу	дерева . куб. м	6,80	11,80	14,00	16,80	6,50
	заліза . . . кг	50	119	171	210	77
Робсида на один подовж. м мосту, щоб обробити	дерево . . . дн.	19	35	39	46,5	16
	залізо . . . дн.	4	6	8	9	4

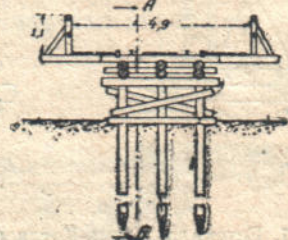
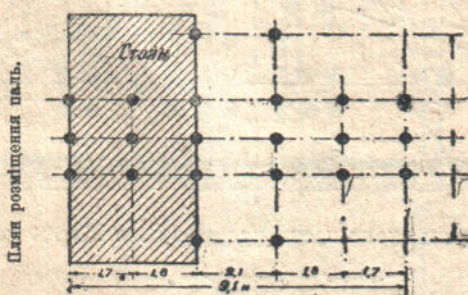
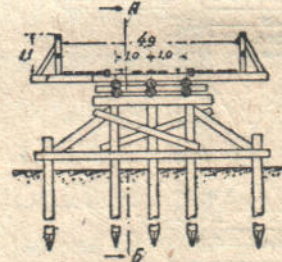
Таблиця 171. Трьомві мости на пальових опорах з круглого дерева за типом Південно-західньої залізниці (фіг. 199) з прогонами в 2,13 м (1 саж.). Матеріали підраховано для пари стоянів і для отвору, тобто одного бика і двох півпрогонів. Припущено, що палі забиватимуть завглибшки 4,26 м у глинястий ґрунт середньої твердості.

Насип заввишки м	1,06	2,13	3,20	4,26	5,30						
Повна довжина 2 стоянів м	6,80	8,50	10,65	12,35	14,50						
Назва частин мосту	обидва стояни	отв. 2,13	обидва стояни	отв. 2,13	обидва стояни	отв. 2,13	обидва стояни	отв. 2,13	обидва стояни	отв. 2,13	
Скільки палей забивають	12	3	22	5	22	5	32	5	32	5	
Заг. кількість матеріалу	дерева куб. м	11,33	3,35	23,0	5,50	31,5	5,80	51,00	6,70	56,3	6,70
	заліза . . . кг	162	52	330	81	700	136	1062	136	1120	182
Робсида, щоб обробити	дерево . . . дн.	126	35	271	62	349	64	540	71	595	71
	залізо . . . дн.	21	7	43	10	104	18	141	18	148	24

Подовж. розріз по А—Б.



Попер. розріз по В—Г.



Фіг. 199. Тип П.-з. з. Прогони по 2,1 м. (1 саж.). Вишина насипу 1 до 5,3 м.

Таблиця 172. Трамові мости на пальових опорах з круглого дерева. Матеріал підраховано, припускаючи, що палі забиватимуть завглибшки 3 м у ґрунт середньої щільності. Міст розраховано на обтяження „0“ 1925 р.

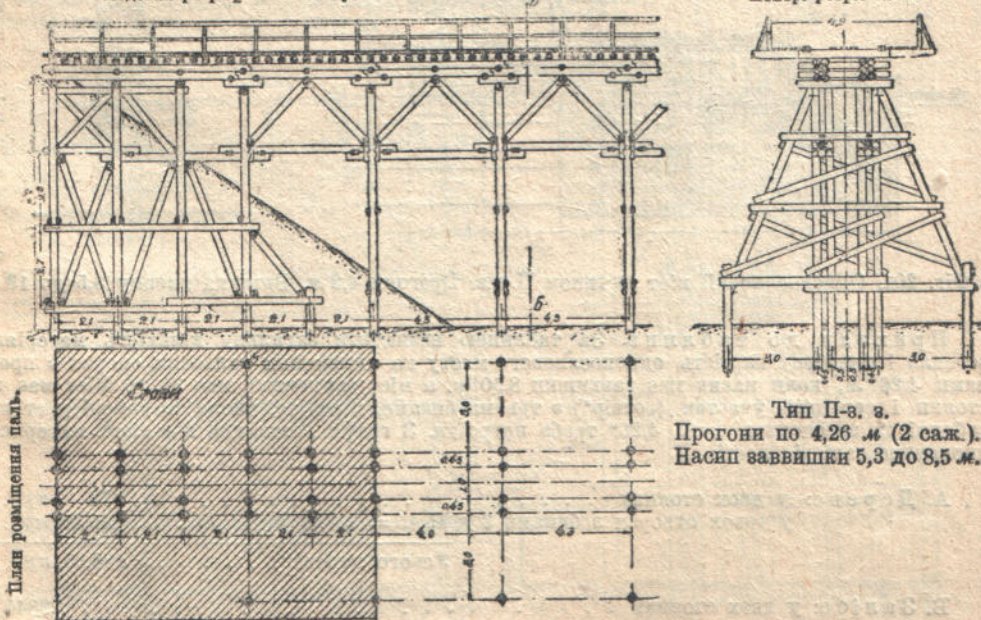
Прогони завбільшки м	2,00-		3,00	
Насип заввишки м	2,00	4,00	5,00	6,00
Підмурок биків завширшки . . . м	2,90	2,90	5,90	6,90
Віддаль між биками м	2,00	2,00	3,00	3,00
Число брусів у кожному прогоні .	4	4	4	4
Кільк. матеріалу в одному прогоні {	дерева куб. м	1,164	1,164	2,10
	заліза . . . кг	51	51	61
Кільк. матеріалу у подвійному бичу {	дерева куб. м	2,74	3,98	5,44
	заліза . . . кг	15	24	36
Робсила на один подовж. м мосту, щоб обробити {	дерево . . . дн.	51	59	90
	залізо . . . дн.	8	9	11

Таблиця 173. Однокосякові мости з круглого дерева за типом Південно-західньої залізниці (фiг. 200) на одиничних пальових бичах з прогонами в 4,26 м (2 саж.). Матеріали підраховано для пари стоянів і для отвору, тобто для одного бича і двох півпрогонів. Припущено, що палі забиватимуть завглибшки 4,26 м у глинястий ґрунт середньої твердості.

Насип заввишки м	5,30		6,40		7,50		8,50		
Повна довжина двох стоянів . . м	20,00		22,60		25,00		27,70		
Назва частин мосту	обид. стоян.	отв. 4,26	обид. стоян.	отв. 4,26	обидв. стоян.	отв. 4,26	обид. стоян.	отв. 4,26	
	Скільки палей забивають	40	6	48	6	48	6	52	6
Загальна кількість матеріалу {	дерева куб. м	72,7	12,9	84,5	12,9	103,5	14,5	122,00	15,45
	заліза . . . кг	1749	377	2100	388	2280	393	2840	443
Робсила, щоб обробити {	дерево . . . дн.	711	122	857	122	1018	140	1128	145
	залізо . . . дн.	235	50	282	52	307	53	382	59

Подовж. розріз по осі мосту.

Попер. розріз по А-В.



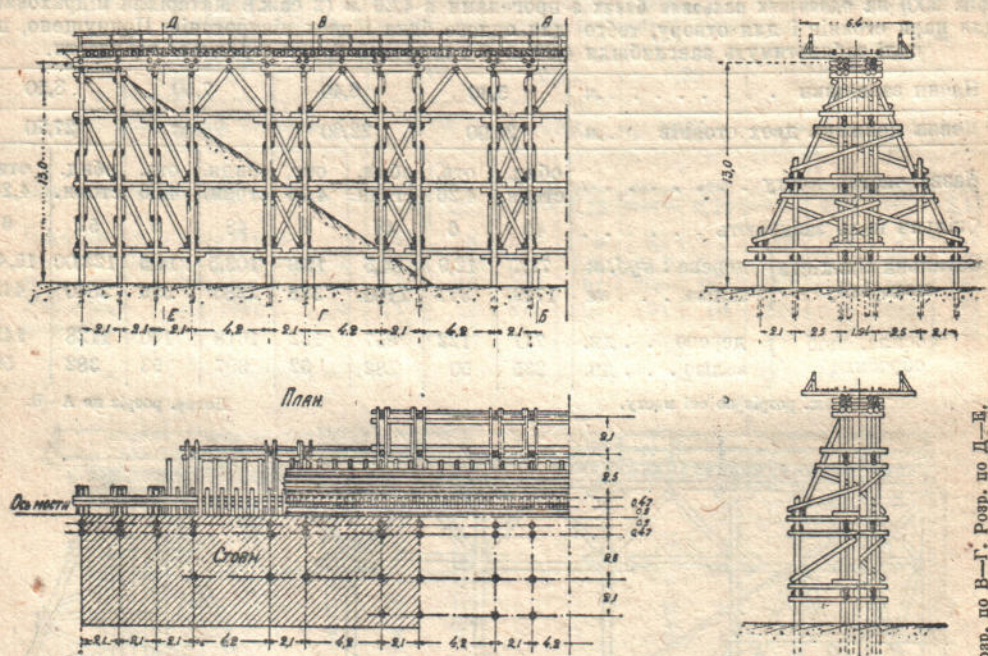
Фiг. 200. Однокосяковий міст за типом Південно-західньої залізниці.

Таблиця 174. Однокосякові мости з круглого дерева за типом Південно-західної залізниці (фіг. 201) на подвійних пальових биках з прогонами 4,26 м. Матеріал підраховано для пари стоянів і для отвору, тобто для одного бика і двох півпрогонів. Припущено, що палі забиватимуть завглибшки 4,26 м у глинястий ґрунт середньої твердості.

Насип заввишки м	9,60	10,65	11,75	12,80	13,85						
Повна довжина двох стоянів . . . м	35,3	38,3	41,5	44,75	48,0						
Назва частин мосту	обид. стояни 6,40	отв. стояни 6,40	обид. стояни 6,40	отв. стояни 6,40	обид. стояни 6,40	отв. стояни 6,40					
Скільки палів забивають	76	16	92	16	92	16	112	16			
Загальна кількість матеріалу {	дерева . . . куб. м	132,5	25	166,5	27,8	178,0	28,6	180,5	28,8	222	31,8
	заліза . . . кг	5280	1070	5975	1070	6930	1335	7100	1335	7650	1600
Робсила, щоб обробити {	дерево дн.	1760	351	2142	369	2292	394	2324	402	2720	406
	залізо дн.	710	144	805	144	935	180	950	180	1080	225

Подовжний розріз по осі мосту.

Розріз по А—В.



Фіг. 201. Однокосяковий міст за типом П.-з.з. Прогони 4,2 м. Вишина насипу 8,5 до 13 м.

Приклад до таблиць. За таблицею визначити загальну кількість матеріалів, робили і примірну вартість однокосякового мосту на одиничних пальових опорах з прогонами 4,26 м, коли насип має заввишки 8,50 м, а міст завдовжки має 38 м. Міст має два стояни і середній участок („отвір“) з трьома биками, через те, числа зазначені у стовпці таблиці із заголовком „отв. 4,26“ треба потроїти. З графі „Загальна кількість матеріалу“ виписуємо такі кількості:

А. Дерево: у двох стоянах 122 куб. м.
у трьох отворах з биками $3 \times 15,45 =$ 46,35 куб. м.
Усього дерева 188,35 куб. м.

В. Залізо: у двох стоянах 2840 кг
у трьох отворах з биками $3 \times 433 =$ 1299 кг
Усього заліза 4139 кг

Визначення робили, щоб збудувати цей міст.

Оброблення й установлення дерев'яних частин:

у двох стоянах 1128 днів

у трьох отворах з биками $3 \times 145 =$ 435 "

Оброблення й установлення заліза:

у двох стоянах і трьох биках з отворами $382 + 3 \times 59,5 =$ 560,5 "

Усього робднів теслярів 2123,5 "

Коли дерево пересічно коштує 20 крб. куб. м, залізо 30 коп. за кг і один день тесляра 2 крб. 39 коп., примірна вартість мосту становитиме:

вартість дерева $168,35 \times 20 =$ 3367 крб.

" заліза $4139 \times 0,30 =$ 1241 крб. 70 коп.

" робднів теслярів $2123,5 \times 2,39 =$ 5075 крб. 16 коп.

Усього 9683 крб. 86 коп.

Поробивши нараховання на роботу 28¹/₂% (соцстрах, культфонд, вихідна допомога, спецодяг, учнівство тощо), тобто

$5075,16 \times 0,285 = 1446,42$ крб.

6% непередбачені видатки й допоміжні роботи на всю суму

$(9683,86 + 1446,42) \times 0,06 = 667,82$ крб.

7¹/₄% — техдогляд:

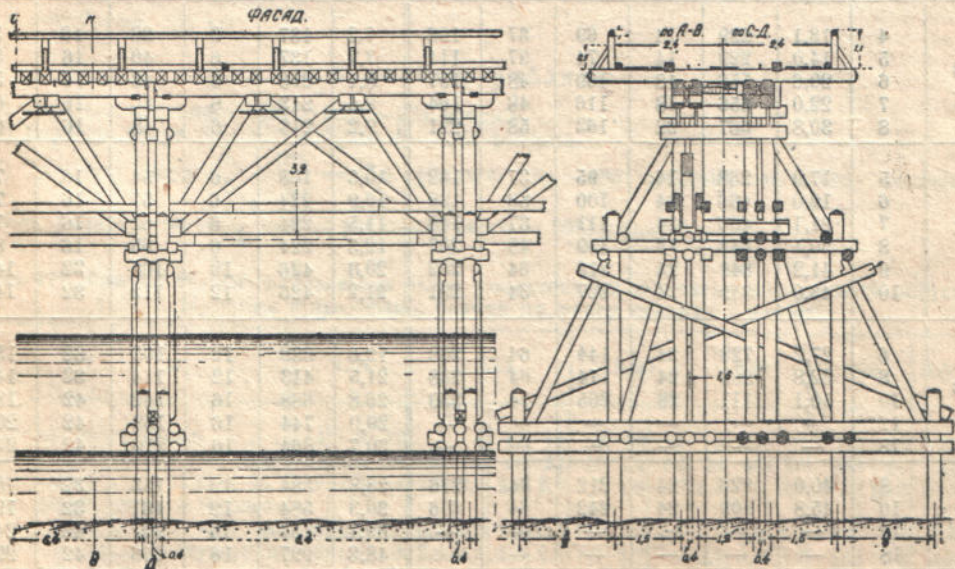
$(9683,86 + 1446,42 + 667,82) \times 0,0725 = 855,36$ крб.

Повна примірна вартість мосту буде:

$9683,86 + 1446,42 + 667,82 + 855,36 = 12653$ крб. 46 коп.

Таблиця 175. Двокосякові мости з пиляного лісу за типом Середнь-Сибірської залізниці (фіг. 202) з прогонами в 6,40 м на пальових опорах. Припущено, що палі забиватимуть завглибшки 4,26 м у глинястий ґрунт середньої твердості.

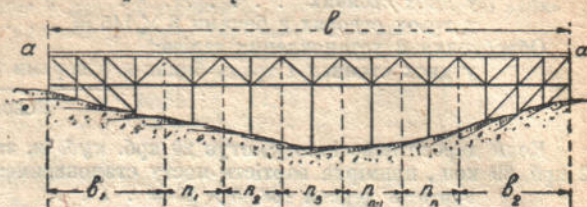
Насип заввишки м	7,50	9,60	12,80	
Бики завгрубшки м	0,42	0,42	1,62	
Підмурок биків завширшки м	7,50	9,45	11,85	
Скільки брусів у кожному лежні	4	4	4	
Кількість матеріалу в одному подвійному бигу	дерева куб. м.	30,5	27,0	73,6
	заліза кг.	740	948	1510
Кількість матеріалу в одному прогоні	дерева куб. м.	7,4	8,3	9,2
	заліза кг.	195	195	195
Робила на 1 подовж. м мосту, щоб оброб. дерево	дерево дн.	66	82	140
	залізо дн.	24	28	36



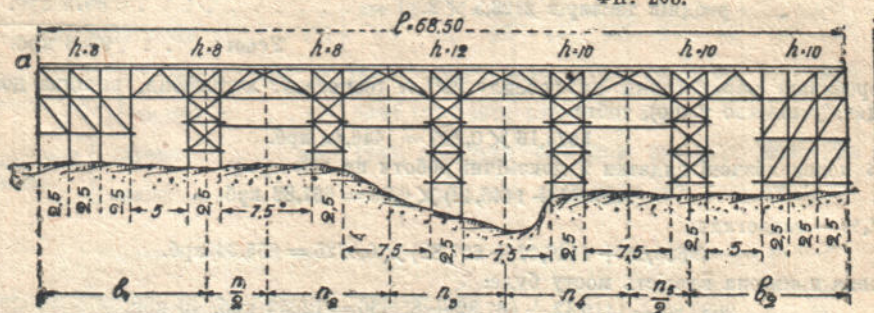
Фіг. 202. Двокосяковий міст за типом Середнь-Сибірської залізниці.

Таблиця 176. Одноосякові і двоосякові мости з круглого дерева, згідно з фіг. 203 і 204 під обтяження за схемою „О“ 1925 р.

Матеріал підраховано для стовпа, бика й перехідної частини. Припущено, що палі забиватимуть завглибшки 4 м у ґрунт середньої щільності.



Фіг. 203.



Фіг. 204.

Прогін №	Напіс заввишки №	Берегові опори						Проміжні опори					
		Обсяг деревини в куб. м	Кількість заліза в кг	Скільки палей	Кількість робили у робдях			Обсяг деревини в куб. м	Кількість заліза в кг	Скільки палей	Кількість робили у робдях		
					Щоб зібрати й обробити прогінні буд.	Щоб забити палі	Усього				Щоб зібрати й обробити прогінні буд.	Щоб забити палі	Усього
3	3	9,6	257	12	51	32	83	5,5	147	6	29	16	45
	4	10,6	257	12	56	32	88	5,8	147	6	31	16	47
	5	16,2	317	18	86	48	134	6,1	147	6	32	16	48
	6	19,3	659	32	102	58	160	6,4	203	6	34	16	50
4	4	13,1	229	14	69	37	106	7,2	137	6	38	16	54
	5	14,0	229	14	74	37	111	7,7	137	6	40	16	56
	6	20,6	556	18	109	48	157	8,1	213	6	43	16	59
	7	22,0	556	18	116	48	164	8,6	213	6	46	16	62
5	8	30,8	667	22	163	58	221	9,2	213	6	48	16	64
	5	17,9	268	14	95	37	132	10,3	168	6	54	16	70
	6	19,0	436	14	100	38	138	10,9	224	6	57	16	73
	7	21,1	436	14	111	37	148	11,5	224	6	61	16	77
5	8	30,1	643	18	159	48	207	12,3	224	6	65	16	81
	9	41,2	849	24	218	64	282	20,3	426	12	108	32	140
	10	43,0	849	24	227	64	291	21,2	426	12	112	32	144
6	6	27,2	728	24	144	64	208	19,6	398	12	103	32	135
	8	32,8	808	24	174	64	238	21,5	413	12	114	32	146
	10	50,1	1111	28	265	74	339	26,8	688	16	142	42	184
	12	—	—	—	—	—	—	29,9	744	16	158	42	200
	18	—	—	—	—	—	—	30,7	864	16	210	42	252
7,5	8	40,0	826	24	212	64	276	23,8	584	12	153	32	185
	10	45,8	909	24	242	64	306	30,3	584	12	161	32	193
	12	—	—	—	—	—	—	39,1	754	16	207	42	249
	18	—	—	—	—	—	—	48,3	997	16	256	42	298
Перехідна частина (на 1 под. м)													
—	—	0,7	11	—	4	—	4	—	—	—	—	—	—

Примітка до таблиці 176. Загальна кількість матеріалів для однокосякових мостів на весь міст, коли загальна його довжина = l , дорівнює:

$$\boxed{a \times l + (b_1 + b_2) + \Sigma n}$$

де a — матеріал на 1 подовж. м переїзної частини,

b_1, b_2 — берегові опори,

n — проміжна опора з відповідною частиною прогінної будівлі.

У двокосякових мостах звичайно між береговою опорою й двокосяковими прогонами ставлять проміжні однокосякові прогони, що їх у підрахунку зачислено до берегових прогонів; берегові прогони містять у собі частину мосту до половини першої подвійної опори, суміжної з двокосяковим прогоном.

Загальна кількість матеріалів на міст дорівнює:

$$al + (b_1 + b_2) + \frac{n_1 + n_n}{2} + \frac{n-1}{n} \Sigma n$$

Приклад (див. фіг. 204): Міст із прогонами 7,5 м; висина берегових опор 8 і 10 м, висина проміжних опор 8,12 і 10 м.

А. Обсяг дерева (за таблицею 176):

1) Переїзна частина — $0,726 \times 68,5 = 49,731$ куб. м

2) Берегові опори: b_1 40,034 куб. м ($h = 8$ м)

b_2 45,819 " " ($h = 10$ м)

3) Проміжні опори: $\frac{n_1}{2} = \frac{28,872}{2} = 14,436$ куб. м ($h = 8$ м)

$n_2 = 28,872$ куб. м ($h = 8$ м)

$n_3 = 39,115$ " " ($h = 12$ м)

$n_4 = 30,379$ " " ($h = 10$ м)

$n_5 = 30,379$ " " ($h = 10$ м)

$\frac{2}{2} = 15,190$ куб. м ($h = 10$ м)

Разом . . . 265,023 куб. м

В. Вага залізних викокків:

1) Переїзна частина — $16 \times 68,5 = 1096$ кг.

2) Берегові опори: b_1 — 826 кг і b_2 — 908 кг.

3) Проміжні опори: $\frac{n_1}{2} = \frac{584}{2} = 292$ кг; n_2 — 584 кг; n_3 — 753 кг; n_4 — 584 кг; $\frac{n_5}{2} = \frac{584}{2} = 292$ кг. Усього 5348 кг.

Кількість палів у береговій опорі: b_1 — 24 шт. і b_2 — 24 шт.

Паль у проміжних опорах: $\frac{n_1}{2}$ — 6 шт.; n_2 — 12 шт.; n_3 — 16 шт.; n_4 — 12 шт.;

$\frac{n_5}{2}$ — 6 шт. Усього 100 шт.

С. Кількість робсила:

1) Переїзна частина — $3,85 \times 68,5 = 264$ робднів.

2) Берегові опори b_1 — 276 робднів; b_2 — 306 робднів.

3) Проміжні опори: $\frac{n_1}{2} = \frac{185}{2} = 92,5$ робднів; n_2 — 185 робднів; n_3 — 250 робднів;

n_4 — 193 робднів; $n_5 = \frac{193}{2} = 96,5$ робднів. Усього — 1668 робднів.

Таблиця 177. Прогінні будівлі з дерев'яних пачон, розрахованих під тягар нормального поїзду 1907 р. Матеріал підраховано, беручи на увагу перечки і поміст.

Отвір м	1,07		2,13		3,20		4,27		5,33		6,40					
Загальне число колод	4	8	12	4	8	12	18	8	12	18	8	12	18	12	18	18
Діаметр колод см	34	28	24	40	32	28	24	40	34	32	44	40	36	44	40	44
Обсяг колод куб. м	0,7	1,0	1,1	1,5	2,0	2,3	2,6	4,1	4,6	6,2	6,4	7,8	9,7	11,5	13,8	20,6
Обсяг дерев. скріп і мурлат куб. м	0,3	0,4	1,2	0,3	0,5	1,3	0,9	0,6	1,6	1,3	0,8	2,0	1,5	2,6	1,8	2,0
Обсяг перечок, помосту куб. м	1,8	1,8	1,8	2,3	2,3	2,3	2,3	2,7	2,7	2,7	3,2	3,2	3,2	5,3	5,3	6,0
Вага залізних скріп кг	90	91	147	115	116	179	205	150	257	314	187	303	367	390	430	498
Робсила днів	36	39	53	50	57	73	75	86	104	128	116	153	172	220	238	315

Таблиця 178. Прогінна будівля з залізних трямів, розрахованих під тягар нормального поїзду 1907 р.

Отвір м	1,07		2,13		3,20		4,27		5,33		6,40		8,53					
Заг. число трямів . . .	2	2	4	2	4	6	2	4	6	8	2	4	6	8	4	6	8	6
№ профіля трямів . . .	30	32	30	40	32	30	45	36	32	30	50	45	36	34	50	45	38	50
Вага заліз. трямів кг . . .	210	358	639	716	962	1282	1244	1488	1812	2157	1798	2949	2647	3188	4328	5322	4680	8430
Вага заліз. скріп кг . . .	125	174	152	210	177	161	237	196	188	192	279	243	225	228	276	267	284	341
Обсяг дерев'яних скріп і мурлат куб. м . . .	0,7	1,4	1,5	1,7	1,8	0,7	1,8	2,0	1,6	1,6	2,1	2,3	1,9	1,9	2,7	2,0	2,3	2,9
Обсяг перечок, помосту куб. м . . .	1,8	2,3	2,3	2,7	2,7	2,7	3,2	3,2	3,2	3,2	5,3	5,3	4,9	5,3	5,9	5,9	6,1	7,9
Робсила днів . . .	37	55	56	68	69	59	81	81	80	83	106	141	114	117	137	149	146	193

Таблиця 179. Прогінна будівля з двоосадових залізних з'єднаних трямів, розрахованих під тягар нормального поїзду 1907 р.

Отвір м	4,27		5,33		6,40		8,53		10,67		12,90		14,90		17,06	
Заг. число трямів . . .	4	4	4	8	4	8	12	8	12	16	8	12	16	12	16	16
№ профіля трямів . . .	34	38	45	34	50	40	34	45	40	36	50	45	40	50	45	50
Вага заліз. трямів кг . . .	1344	1944	3548	3836	5620	6665	7472	11059	11997	13237	15961	19632	18928	27313	39860	43840
Вага заліз. скріп кг . . .	300	334	402	374	538	516	507	597	595	627	671	568	505	852	901	1103
Обсяг дерев'яних скріп і мурлат куб. м . . .	2,7	3,0	4,0	2,9	5,4	3,9	3,6	4,7	4,3	3,8	5,2	4,5	4,0	6,0	5,3	6,5
Обсяг перечок, помосту куб. м . . .	3,2	5,3	5,9	5,9	7,9	8,1	7,9	8,8	8,8	8,8	9,7	9,9	9,9	11,6	11,7	13,6
Робсила днів . . .	103	136	180	173	254	255	261	339	346	362	394	464	440	573	650	813

Таблиця 180. Прогінні будівлі з фермами системи Гава, розраховані на декапод з американськими піввагонами.

І з д а	Г о р о ю			Н и з о м			
	21,30	21,30	32,00	21,30	21,30	25,50	42,60
Отвір у проствіті м	21,30	22,5	33,5	22,8	22,8	26,9	44,4
Розрахунковий прогін м	3,2	4,3	5,6	7,8	7,8	7,9	8,2
Ферми заввишки м	2	2	3	2	2	2	2
Число ферм м	51,4	57,0	109	53,4	63,0	84,0	170
Заг. кільк. матеріалу в одній прогін. будівлі	деревина куб. м	6500	5870	12900	8900	11700	32400
Робсила, щоб обробити	заліза . . . кг	725	806	1546	752	886	2396
	деревина . . дн.	880	810	1633	1200	1568	4356
	залізо . . дн.						

Таблиця 181. Прогінні будівлі з фермами системи Гава, розраховані на нормальний поїзд 1925 р. за схемою „О“ з їздою горою.

Розрахунковий прогін м	11,2 (5 саж.)	18,27 (8 саж.)	22,55 (10 саж.)	27,04 (12 саж.)
Ферми заввишки м	—	—	—	—
Число ферм	2	2	2	2
Заг. кільк. матеріалів в одній прогінній будівлі	дерева . . . куб. м	32,83	65	91,15
	заліза кг	4912,44	10724	13436
Робсила, щоб обробити	дерево дн.	466	916	1290
	залізо дн.	662	1440	1790

Таблиця 182. Прогінні будівлі з фермами системи Тавна, з їздою горою, розрахованими на декапод з американськими піввагонами. Підрейкові перечки покладено на горішньому поясі ферм.

Отвір у просвіті м	17,00	21,30	
Розрахунковий прогін м	18,20	23,10	
Ферми заввишки м	2,80	2,70	
Число ферм	2	2	
Заг. кільк. матеріалів в одній прогінній будівлі	дерева куб. м	32,4	35,3
	заліза кг	1222	1945
Робсила, щоб обробити	дерево дн.	616	674
	залізо дн.	164	260

Таблиця 183. Прогінні будівлі з фермами системи Тавна, з їздою горою, розрахованими на нормальний поїзд 1925 р. за схемою „О“.

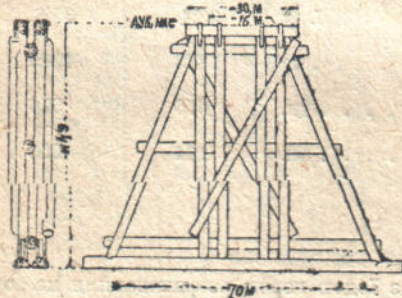
Розрахунковий прогін м	11,2 (5 саж.)	18,2 (8 саж.)	22,3 (10 саж.)	26,55 (12 саж.)
Ферми заввишки м	—	—	—	—
Число ферм	2	2	2	2
Заг. кільк. матеріалів в одній прогінній будівлі	дерева . . . куб. м	31,4	67,5	98,0
	заліза кг	1174	3237	3128
Робсила, щоб обробити	дерево дн.	597	1282	1865
	залізо дн.	157	432	418

Таблиця 184. Прогінні будівлі з фермами Лембеке з їздою горою, за типами Південно-західньої залізниці, розраховані на нормальний поїзд 1896 р. Кількість матеріалів для ферм Лембеке, розрахованих на нормальний поїзд 1884 р., можна вивести з таблиць 40 до 42.

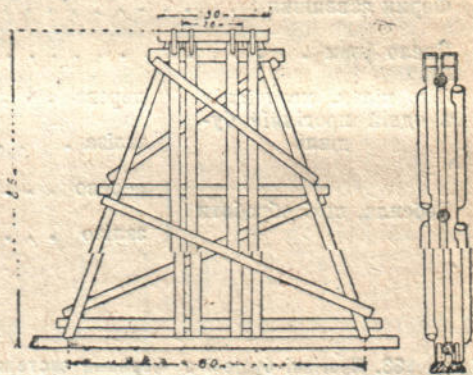
Отвір у просвіті м		6,40	8,50	10,65	12,80	21,30	27,70	32,00
Ферми завдовжки м		7,45	9,60	12,15	14,50	23,20	29,80	34,50
Ферми заввишки м		1,38	1,92	1,92	2,55	2,98	3,88	3,88
Число ферм		2	2	2	2	2	3	3
Заг. кільк. матеріалу в одній прогін. будівлі	дерева куб. м	5,0	7,4	10,6	19,5	36,6	75,5	101
	заліза . . . кг	405	427	572	675	1143	2030	2400
Робсила, щоб обробити	дерево . . дн.	95	141	203	368	694	1405	1930
	залізо . . дн.	54	57	76,5	90,5	153	272	324

Таблиця 185. Одноосадові рамні бики з 8 головними стояками $d = 26$ см, розташованими у двох зближених рядах, за фігурами 205 і 206.

Бик заввишки м		4,26	5,30	6,40	7,45	8,50
Заг. кільк. матеріалу на один бик	дерева куб. м	5,1	7,8	8,5	10,0	11,2
	заліза . . . кг	311	327	344	360	360
Робсила, щоб обробити	дерево . . дн.	25	38	42	49	55
	залізо . . дн.	42	44	46	48	48



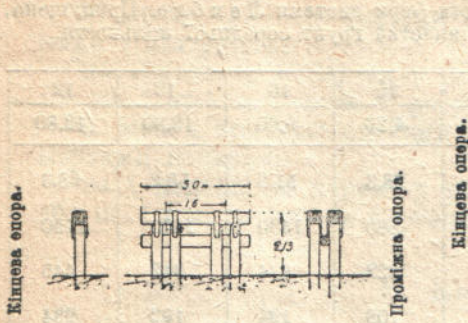
Фіг. 205. Рамний бик заввишки 6,40 м.



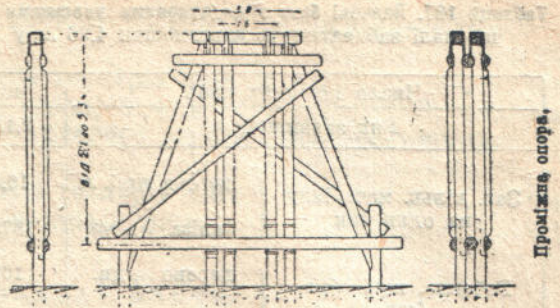
Фіг. 206. Рамний бик заввишки 8,50 м.

Таблиця 186. Пальові бини з 8 головними паями $d = 26$ см, розташованими у двох зближених рядах. Припущено, що палі забиватимуть завглибшки 4,26 м у глинястий ґрунт середньої щільності.

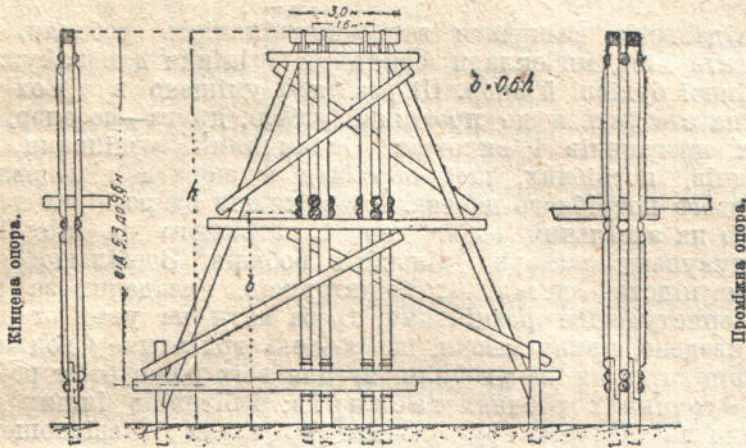
№№ ф і г у р		207	208	209	210
Бик заввишки м		2,13	5,30	9,60	12,80
Загальна кількість матеріалу на один бик	дерева . . куб. м	3,7	9,6	14,8	21,8
	заліза кг	118	28	370	590
Робсила, щоб обробити	дерево . . . дн.	35	88	128	162
	залізо дн.	15	38	9	79



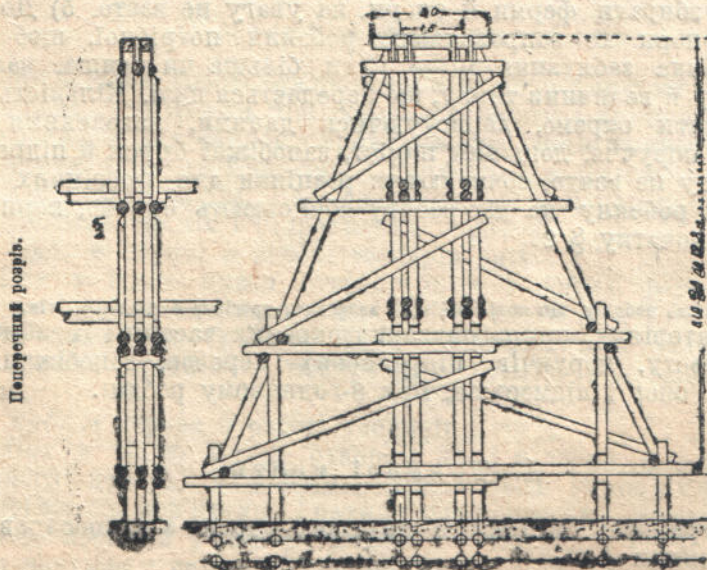
Фіг. 207. Пальовий бик, коли вишина становить 2,13 м.



Фіг. 208. Пальовий бик, коли вишина від 2,7 до 5,3 м.



Фіг. 209. Пальовий бик, коли вишина від 5,3 до 9,6 м.



Фіг. 210. Пальовий бик, коли вишина від 9,6 до 12,8 м.

Таблиця 187. Пальові бики з додатковими укосинами для ферм системи Лембке. Припущено, що палі забиватимуть завглибшки 4,26 м у глинястий ґрунт середньої щільності.

Число корінних паль		16	16	16	12	12
Бик заввишки м		2,13	4,26	9,60	12,80	12,80
Заг. кільк. матеріалу на один бик	дерева куб. м	16,3	28,3	51,2	53,2	68,3
	заліза . . кг	378	880	1480	1475	1750
Робсила, щоб обробити	дерево . дн.	162	222	334	342	446
	залізо . . дн.	52	108	194	192	234

§ 24. Визначення кількості робочої сили для дерев'яних мостів.

Щоб заздалегідь визначати загальну кількість робсили, потрібної, щоб збудувати міст, ми склали одиничні розцінки для найуживаніших типів прогінної будівлі й опор. Ці розцінки уміщено в трьох таблицях. З них перша стосується до прогінної будівлі, друга—до опор, а третя—до залізних прогонів і викоків. Одиничними розцінками ми звемо число робднів, потрібних, щоб обробити й зібрати 1 подовж. м абож 1 куб. м усього потрібного дерева. Помноживши цю розцінку на загальну довжину або на загальний обсяг дерева, потрібного на міст, ми здобуємо відшукувану загальну кількість робднів. Здебільшого розцінки визначено на підставі детальних кошторисів, складених за робітними нормами. Користуючися розцінками, треба мати на увазі от що. 1) Усі розцінки виведено, припускаючи, що робдень триватиме 8 годин; жадних інших коефіцієнтів ми не вводили. 2) Для всіх родів робіт робсилу зазначено у 8-годинних робднях теслярів; робітників інших фахів ми перерахували на теслярів, ґрунтуючися на таких співвідношеннях між їхньою поденною платою: $\frac{\text{тесляр}}{\text{чорнороб}} = 1,4$; $\frac{\text{тесляр}}{\text{коваль}} = 1$; $\frac{\text{тесляр}}{\text{слюсар}} = 0,84$.

3) Обчислюючи одиничні розцінки, довжину і обсяг дерева узято нетто, тобто відповідно до розмірів потрібних частин. 4) Риштування й підмостки, щоб збирати ферми й опори, на увагу не взято. 5) До розцінок на пальові опори не запроваджено робсили потрібної, щоб забивати палі, бо глибина забивання може бути більша чи менша, залежно від якості ґрунту й величини тиску, що передається палі. Кількість робсили треба обчислювати окремо, користуючися даними, наведеними у § 25. 6) Тор, тобто поруччя, дощаний поміст, запобіжні бруси й підрейкові перечки на увагу не взято, обчислюючи розцінки для прогінних будівель, бо матеріал і робсилу на цю роботу обчислюють окремо, користуючися таблицею на початку § 23.

Таблиця 188. Кількість робсили, що потрібна, щоб злагодити прогінну будівлю мостів, рахуючи оброблення матеріалу, припасовування окремих частин і їх збирання, не рахуючи помосту, поруччів, підрейкових перечок, запобіжних брусів, опор і підмостків, при 8-годинному робдні.

А. Трямові мости.

1. Мости трямової системи з круглого дерева з односадовими лежнями і підтрымами

на 1 подовж. м дерева у роботі теслярів днів 0,50
 або на 1 куб. м дерева у роботі теслярів днів 9,88

2. Мости трямової системи з круглого дерева з двоосадовими лежнями і підтрямиами	
на 1 подовж. м дерева у роботі теслярів днів	0,42
або на 1 куб. м дерева у роботі теслярів днів	8,47
3. Мости трямової системи з круглого дерева з підтрямиами, підпертими косяками	
на 1 подовж. м дерева у роботі теслярів днів	0,44
або на 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	9,16

В. Косякові мости.

4. Мости однокосякової системи з круглого дерева з прогонами в 4,26 м з двоосадовими лежнями і стягелями, згідно з фіг. 200, не рахуючи роботи, щоб виготовити опори,	
на 1 подовж. м дерева в роботі теслярів днів	0,52
або на 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	10,60
5. Те саме, але рахуючи й підрейкові перечки і запобіжні бруси,	
на 1 подовж. м дерева в роботі теслярів днів	0,39
або на 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	8,46
6. Той самий міст однокосякової системи з круглого дерева з прогонами в 4,26 м з двоосадовими лежнями і стягелями, згідно з фіг. 200, рахуючи й усі роботи, щоб виготовити опори й мостовий тор,	
на 1 подовж. м дерева в роботі теслярів днів	0,24
або на 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	4,94
7. Те саме, коли не рахувати підрейкових перечок і запобіжних брусів,	
на 1 подовж. м дерева в роботі теслярів днів	0,26
або на 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	5,30
8. Міст ригельно-косякової системи з круглого дерева без стягеля	
на 1 подовж. м дерева в роботі теслярів днів	0,47
або на 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	9,54
9. Міст ригельно-косякової системи з брусового дерева без стягеля на 1 подовж. м дерева в роботі теслярів днів	0,61

С. Мости з фермами Гава.

10. Міст з їздою горою отвором 21 м з двома фермами Гава з брусового дерева, зв'язаними між собою горішніми і спідніми подовжними пов'язями, а так само поперечними пов'язями на опорах і в прогоні. Гратник ферм двокосцевий з паристими вздовж мостового чола тяжами з круглого заліза. Переїзна частина з поперечних трямів, двох подовжних трямів і підрейкових перечок.	
На 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	14,10
11. Міст з їздою низом отвором 25 м з двома фермами Гава з брусового дерева, зв'язаними між собою горішніми і спідніми подовжними пов'язями. Гратник ферм двокосцевий з залізними тяжами. Переїзна частина з поперечних трямів, подовжних трямів і перечок.	
На 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	13,40
12. Міст з їздою низом отвором 34 м з двома фермами Гава з брусового дерева, зв'язаними між собою горішніми і спідніми подовжними пов'язями. Гратник ферм простий, косцевий, з перехресними косцями у кожній панелі і з тяжами з круглого заліза. Переїзна частина з залізними поперечних трямів, дерев'яних подовжних трямів і перечок.	
На 1 куб. м дерева в роботі теслярів днів	12,40

5 доточених головних паль, 2 скісні палі, 2 укусини, насад, париста позема скріпа, діагональна скріпа. Обидва ряди паль зв'язані між собою 15 паристими поземними скріпами з платвин, двома поземними скріпами з колод і 5 парами діагональних скріп із платвин.

На 1 подовж. м дерева в роботі теслярів днів 0,18
 або на 1 куб. м " " " " " " 4,94

Таблиця 190. Кількість робсили, потрібної, щоб виготовити й установити залізни прогоничі й виювки.

1. Щоб виготовити прогоничі з мутрами і шайбами, потрібно з 1 кг ковалів днів	0,10
2. Щоб виготовити залізни вірванти, клямри та різні ковальські виювки, потрібно з 1 кг ковалів днів	0,05
3. Щоб установити прогоничі, висвердлюючи дірки, заганняючи прогоничі і загвинчуючи мутри, потрібно з 1 кг теслярів днів	0,031
4. Щоб установити залізни вірванти, планки, нарізники, обіймиці і т. ін., припасовуючи до дерева або врізуючи врівень, потрібно з 1 кг теслярів днів	0,015
5. Щоб забивати залізни клямри, потрібно з 1 кг теслярів днів	0,024

Беручи на увагу, що праця ковалів і теслярів коштує однаково, сума робсили, потрібної, щоб виготовити й установити, з кг становить: для прогоничів—0,131 теслярів; для вірвантів—0,065 теслярів; для клямр—0,074 теслярів, а пересічно на 1 кг усіх взагалі залізних частин—0,09 теслярів.

Розцінки на окремі роботи, як будувати дерев'яні мости.

Користуючися Робітними нормами („Урочним положенням“), ми в цьому параграфі призибали дані про кількість робсили, потрібної, щоб виготовити колоди й бруси, виготовити каї, зібрати ферми з обробленого матеріалу, покласти поміст і підрейкові перечки і для зрубових робіт. Дані Робітних норм переведено на 8-годинний робдень; жадних інших коефіцієнтів ми не вводили.

Таблиця 191. Виготовлення колод і брусів¹⁾ з подовж. м у робднях (теслярі на 1 подовж. м) за §§ 135, 136 Робітних норм.

Діаметр колоди в см		18	22	27	31	36	40	45
Колоди круглі	Обстругування колоди й притискування прикорнів, при чому колода залишається конічна	0,05	0,061	0,071	0,086	0,10	0,105	0,120
	Обтискування й обстругування колоди, щоб надати їй циліндричної форми	0,098	0,14	0,172	0,198	0,245	0,297	0,346
Бруси ²⁾	Витісування бруса з 4-х боків	0,065	0,085	0,10	0,118	0,149	0,180	0,210
	Випилювання бруса з 4-х боків	0,104	0,128	0,155	0,178	0,206	0,232	0,260
	Обстругування витісаного або випилюваного бруса з 4-х боків	0,045	0,059	0,071	0,085	0,104	0,127	0,149
Перепилювання впоперек за один кінець		0,011	0,014	0,018	0,021	0,026	0,029	0,032

¹⁾ Сюди не входить робсила, потрібна, щоб виготовити каї, що їх розцінено окремо як зазначено далі. Обчислюючи, узято 8-годинний робдень.

²⁾ Робсила, наведена для брусів, стосується до оброблення усіх 4-х боків. Коли обробляти тільки один бік, робсили потрібно вчетверо менше.

Таблиця 192. Виготовлення каїв.

а) Для звичайних каїв.		8-год. днів
1. Зачопувати чіп (одиночний) і видовбати для нього в іншому брусі наскрізну каню (§ 138-г Робітних норм) теслярів		0,2
2. Теж, коли каню видовблювати не на всю глибину бруса, теслярів		0,15
3. Взаємно врубати 2 перехресні бруси (§ 138-е. Робітних норм) теслярів		0,066
4. Коли ж кай роблять тільки в одному брусі теслярів		0,033
5. Зачопувати простий чопований зуб (на обидва бруси) (§ 138-ж Робітних норм) теслярів		0,30
6. Вирубати подвійний чопований зуб (на обидва бруси) теслярів		0,48
7. Зачопувати паристим чопом (на обидва бруси) теслярів		0,48
б) Коли кай виготовляти старанніше.		
8. Щоб чопувати чопи й видовблювати кані, покласти на кожен чіп із цвяхом, що йому відповідає (§ 227 Робітних норм), теслярів		0,38
9. Щоб зачопувати подвійний чіп і видовбити кані (§ 227 Робітних норм), теслярів		0,75
10. Щоб злучати бруси замками, не ставлячи залізних скріп, на кожен замок, залежно від глибини бруса і складності каїв (§ 228 Робітних норм), теслярів		0,06—1,5
11. Щоб установити, прирізуючи і просвердлюючи дірки, один вірвант (від 8 до 10 кг) або один прогонич (від 1,6 до 3,5 кг) (§ 138-и Робітних норм), теслярів		0,15—0,20
12. Те саме, рахуючи з 1 кг виковків, теслярів		0,018
13. Те саме, рахуючи з 1 кг більших виковків, теслярів		0,023
14. Забивання однієї клямри (1,2—2,5 кг) (§ 133-и Робітних норм) теслярів		0,05—0,08

Таблиця 193. Збирання ферм з обробленого матеріалу.

15. Для ферм косцевої системи Гава, щоб остаточно припасувати бруси, скріпити їх між собою і, де треба, начисто обстругати, покласти на 1 под. м бруса в роботі (§ 257-б Робітних норм) теслярів		0,25
16. Виготовляючи й уживаючи підкладні, клини, підкладки та інші дрібні частини з дерева твердої породи, покласти за 1 куб. м обробленої фігури, залежно від числа її граней (§ 267-в Робітних норм) теслярів		15,9—21,2
17. Для дощаних ферм Тавнової системи—щоб установити пояси з дощок розбиваючи, стягуючи скріпачами й роблячи сами скріпачі, покласти на 1 подовж. м дошки (§ 265-в Робітних норм) теслярів		0,03
18. Щоб установити між виготовленими поясами дошки, які складають ґратник Тавнової ферми, щоб зробити й прибити планку цвяхами, щоб висвердлити дірки для тиблів, щоб відбити планки, витягти цвяхи, й стягти встановлені дошки стискачами, щоб зручніш було забивати тиблі, на 1 подовж. м дошки (§ 265-г Робітних норм) теслярів		0,06
19. Щоб висвердлити одну дірку для тибля одночасно крізь усі дошки й забити готовий тибель (§ 265-б Робітних норм), коли тибель завдовжки 15 см і має діам. 4 см, теслярів		0,042
„ „ 38 „ „ „ 4 „ „		0,066
„ „ 46—50 „ „ „ 4—5 „ „		0,084
20. Щоб покласти в роботу (крім забивання паль), обтісуючи, кантуючи, обстругуючи, припасовуючи, чопуючи чопи:		
на 1 подовж. м круглого дерева < 22 см теслярів		0,32
„ 1 „ „ „ „ > 22 „ „		0,46

F у $см^2$ — площа поперечного перекрою палі;

Q у $кг$ — вага баби;

g у $кг$ — вага палі (коли застосовують підбабок, вагу палі рахують із підбабком);

R у $кг$ — розрахункове обтяження на палю;

H у $см$ — вишина піднятку баби.

1. Таблиця 196. Кількість робсил, що потрібна, щоб виготовити одну палю, притісуючи прикорні, обстругуючи, перепилуючи, заострюючи, вирівнюючи верх і накладаючи рихву і черевик, підносячи матеріал до 80 м.

Діам. палі см Палі завдовжки м	Діам. палі см					Без черевика 20	Без черевика і рихви	
	31	29	27	24	22		18	16
10,60	0,96	0,79	0,72	—	—	—	—	—
8,50	0,82	0,66	0,61	0,57	0,54	—	—	—
7,00	—	—	0,53	—	0,47	0,364	—	—
6,40	—	—	—	0,46	—	0,334	0,293	0,237
4,25	—	—	—	—	—	—	0,213	0,177

2. Забивання паль діам. 18 до 27 см ручною бабою завважки 65 кг (§ 144 Роб. норм). Коли працює 4 робітники і 1 тесляр на кожен подовж. м, забитий у ґрунт звичайний, потрібно теслярів днів 0,22 у ґрунт доволі твердий, „ „ „ 0,44

3. Таблиця 197. Кількість робсил (у 8-годин. робднях теслярів), що потрібна, щоб забити два подовж. м палі $d = 27$ см ручним напаром.

Забивання бабою завважки кг Палі завдовжки м		410		490			570			
		3,20	4,25	4,25	5,35	6,40	5,35	6,40	7,45	8,50
Який ґрунт	М'який, палі далеко дістаються аж до материка робднів	1,06	1,10	1,35	1,41	1,46	1,76	1,84	1,93	2,03
	Мулуватий і в'язкий, часом із домішкою хряща робднів	1,65	1,70	2,07	2,13	2,20	2,61	2,70	2,79	2,90
	Такий самий, але такий пружний, що палю доводиться забивати прикорнем униз робднів	2,07	2,12	2,59	2,66	2,75	3,27	3,38	3,49	3,62
	Глинястий, середньої твердості почасті з камінням робднів	2,12	2,20	2,70	2,81	2,93	3,52	3,68	3,86	4,05
	Глинястий, і щільно-мулуватий з камінням робднів	3,72	3,84	4,69	4,85	5,02	6,00	6,23	6,48	6,75
	Найміцніший хрящуватий або щербуватий робднів	4,96	5,29	6,70	7,21	7,81	9,82	10,80	12,00	13,50

Примітка. Коли забивати палі, $d = 22$ см, кількість робсил, обчислену за цією таблицею, треба зменшувати на 10%.

4. Таблиця 198. Кількість робсил (у 8-годин. робднях теслярів), що потрібна, щоб забити палі машинним напаром завглибшки 4,00 м.

Вага баби кг Палі завдовжки м Діаметр палі см		740				980		
		7,11	7,11	8,52	8,52	8,52	10,65	10,65
Який ґрунт	М'який, палі легко дістається . .	0,94	1,05	0,98	1,10	1,22	1,18	1,32
	Мулуватий, в'язкий з домішкою хряща	1,19	1,34	1,24	1,40	1,57	1,50	1,67
	Теж, але пружний. Часом доводиться забивати палі прикорнем униз	1,57	1,77	1,65	1,85	2,04	1,97	2,23
	Глинястий середньої твердості, почасті з камінням	2,06	2,33	2,16	2,44	2,74	2,60	2,93
	Щільний глинястий з камінням .	3,10	3,50	3,25	3,66	4,10	3,90	4,40
	Найміцніший хрящуватий або щербуватий	6,30	7,05	6,55	7,40	8,30	7,90	8,90

5. Виготовлення дощаних гарованих паль, нарубуючи жолобок, виймаючи гару і загострюючи палю:

Палі завбільшки $4,26 \times 0,27 \times 0,09$ на одну палю	робднів	0,16
" " $4,26 \times 0,27 \times 0,06$ " "	" "	0,125
" " $3,2 \times 0,27 \times 0,06$ " "	" "	0,095

6. Забивання дощаних гарованих паль ручною бабою завважки 65 кг (§ 147 Робітних норм). Коли працює 4 робітники і 1 тесляр, на кожну палю, завдовжки від 2 до 4 м, покласти днів теслярів 0,37—0,45

На 1 подовж. м ряду:

коли дошки завдовжки 2 м потрібно днів теслярів	1,56
" " " 3 " " " " "	1,71
" " " 4 " " " " "	1,88

7. Забивання одного под. м дощаного гарованого ряду з дощок завширшки 27 см і завглубшки від 8 до 10 см завглибшки 2 м ручним капаром (§ 146 Робітних норм):

коли ґрунт звичайний, потрібно днів теслярів	5,16—5,5
" " середній " " " "	6,90—8,60
" " міцний " " " "	10,30—12,90

8. Щоб виготувати рублену гаровану палю з колод $d = 27$, см, загострюючи, накладаючи черевик і рихву, обтісуючи з трьох боків, виймаючи гару і нарубуючи жолобок:

коли паля має завдовжки 8,50 м, на одну палю потрібно робднів	1,23
" " " " 6,40 " " " " " " "	1,955
" " " " 4,25 " перерубуючи колоду	0,698
" " " " 3,20 " без черевика і рихви	0,48

9. Таблиця 199. Кількість робсила, що потрібна, щоб забити ручним напаром 2 под. м гарованого ряду з брусів $d = 22$ см завглибшки 2 подовж. м (§ 145-ж і § 141 Робітних норм). У таблиці зазначено кількість теслярів на 2 подовж. м при 8-год. робдні.

Забивання бабою завважки кг	410		490			570				
	3,20	4,25	4,25	5,35	6,40	5,35	6,40	7,45	8,50	
Гарована паля завдовжки м										
Який ґрунт	М'який, палі легко дістаються до материка	13,39	13,93	17,12	17,82	18,55	22,30	23,35	24,45	25,70
	Мулуватий і в'язкий, часом з домішкою хряща	20,81	22,15	26,15	26,95	27,75	33,10	34,20	35,35	36,80
	Такий самий, але такий пружн., що палю доводиться забивати прикорнем униз	26,20	27,65	29,50	33,60	34,60	41,30	42,85	44,20	45,85
	Глинястий, середн. твердості, почасти з камінням	26,79	28,95	34,25	35,55	37,10	44,60	46,60	48,80	51,25
	Глинястий і щільно-мулуватий, з камінням	47,00	48,45	59,40	61,55	63,60	76,00	79,00	82,00	85,50
Найміцніший, хрящуватий або щербуватий	62,70	66,95	84,75	91,40	99,20	123,90	136,80	152,00	171,00	

10. Таблиця 200. Вартість одного подовж. м гарованих рядів з сторожковими палями, скріпами з платвин і прогоничами. Примірна вартість матеріалу і робсила в крб. на подовж. м.

Гарований ряд складається з	Який ґрунт	Забито завглибшки м						
		3,20	4,25	5,35	6,40	7,45	8,50	10,65
дощок завглубшки 65 мм	звичайний	30	40	50	55	—	—	—
	глинястий	35	45	55	65	—	—	—
" " 75 "	звичайний	32	45	53	60	—	—	—
	глинястий	37	50	60	70	—	—	—
" " 90 "	звичайний	46	59	72	85	—	—	—
	глинястий	—	—	—	—	—	—	—
брусів діам. 180 мм	звичайний	—	—	74	85	100	120	—
	глинястий	—	—	82	95	115	135	—
паль діам. 270 мм	звичайний	—	—	70	75	88	100	140
	глинястий	—	—	78	85	100	115	150

11. Набивні бетонні палі Стравса. Спустити залізну цямрову трубу діам. 10 *дм*, бетонувати палю з бетону у пропорції 1:2:5 і забутиновати палю, з усіма матеріялами, робітниками і пристроями відрядника за 1 подовж. саж. палі коштує 15 крб.

12. Набивні бетонні палі Раймонда. Забити залізну цямрову трубу, бетонувати палю й забутиновати її, з усіма матеріялами, робітниками і пристроями від підрядника коштує за 1 подовж. саж. палі по 20—27 крб.

13. Забивні залізобетонні палі Лодата. Палі квадратного перекрою 30 × 30 *см*, завдовжки до 8 *м*, при перекрої 35 × 35 *см*, завдовжки до 11 *м*. Склад бетону : 1 : 2 : 2. Арматура з 4 подовжн. стрижнів $d = 25$ *мм* із спіральною обвиткою із заліза $d = 7—8$ *мм*.

Ціни на всі матеріяли, за виготовлення і забивання палей паровим капаром, зараховуючи вартість усіх пристроїв і робісил.

а) Палі для фундаменту кївського вокзалу (1913 р.)

коли перекрій палей дорівнює 30 × 30 *см*, за 1 подовж. саж. . 23 крб.

„ „ „ „ 35 × 35 „ „ 1 „ „ . 26 „

б) Палі міського мосту через Віслу у Варшаві (1907 р.)

коли перекрій палей дорівнює 30 × 30 *см*, за 1 подовж. саж. . 32 крб.

„ „ „ „ 40 × 40 „ „ 1 „ „ . 44 „

§ 26. Металеві роботи.

1. Рознютовування і розбирання прогінної будівлі на окремі елементи в прогоні, за допомогою розбірного зводу, відвозячи елементи вагонетами на віддаль до 150 *м*, коли є готові розбірні підмістки й колії, щоб відвозити, складаючи розібране залізо в осадки на місця, робднів на 1 *т* заліза 3,1

2. Рознютовування й убирання окремих пошкоджених частин, улаштовуючи рихтовання й пристрої,

а) коли провадити роботи, де не трапляється перешкод, — днів з *т* 15,25—30,5

б) коли трапляється якісь перешкоди, — днів із *т* 21,35—42,70

3. Рознютовування прогінних будівель, позначаючи частини, щоб установити їх в іншому місці:

улаштовуючи невисокі підмістки — днів із *т* 18,3 — 30,5

злагоджуючи підмістки понад 6 *м* — днів із *т* 30,5 — 54,9

4. Зрубання в'ют в елементах ферм на землі в зручних місцях — робднів на 100 штук 0,55

теж у прогоні робднів на 100 шт. 0,75

„ в особливо незручних місцях на землі 1,25

„ „ „ „ у прогоні 1,90

5. Навантажування просторуч на залізничні плитформи мостового заліза — днів із *т* 0,366—0,488

частин прогінної будівлі — днів із *т* 0,61 — 0,915

6. Донютовування пошкоджених прогінних будівель, рознютовуючи і добираючи, обробляючи залізо, здобути розбираючи пошкоджені прогінні будівлі і збираючи частини, знютовуючи й улаштовуючи невисокі підмістки, коли донютовуване залізо має

загальну вагу до 5 2,5 *т* — днів із *т* крб. 244—305

„ „ від 2, до 8 *т* „ „ 183—244

„ „ понад 8 *т* „ „ 183—274,5

Коли частини оброблено й виготовлено на заводі, ці норми знижують на 20—25%.

Працюючи над новим залізом потрібної специфікації і збираючи елементи на місці, ці норми знижують на 15—25%, а коли частини виготовлені на заводі — на 30—35%.

7. Збирання прогінних будівель на місці з уже обробленого заліза, рахуючи вартість технічного догляду, робднів застосовуючи просте устаткування, улаштовуючи невисокі підмістки, з *m* 18,3 — 30,5
застосовуючи звід і колії, щоб подавати матеріяли, не рахуючи вартости зводу, підмістків і колій — з *m* 9,15—15,25
при прогін. будівлі розбірної системи Ейфеля і Патона — з *m* 7,32— 9,15

8. Ручне нютування прогінних будівель
у нормальних умовах — робднів із *m* 7,93 — 9,154
коли роботи виконувати незручно, робднів із *m* 12,2 — 24,4

9. Ручне нютування прогінних будівель у прогоні мостів — робднів на 100 штук 2,66
Теж у незручних місцях — робднів на 100 штук 3,62

10. Виготовлення й попереднє збирання мостової прогінної будівлі на заводі (без монтажу)

металь	161	крб.	59	коп.	} на одну <i>m</i> металю
робсила	38	"	98	"	
загальні видатки цехові	47	"	31	"	
" " загально-заводські	18	"	24	"	
Повна собівартість	266	"	12	"	

Вартість робсили 38 крб. 98 коп. за окремими процесами оброблювання розпадається так:

	Крб. за 1 <i>m</i>		Крб. за 1 <i>m</i>
Вивантажування	0,13	Ковальські роботи	1,35
Правлення	0,66	Збирання	10,21
Подавання	1,56	Свердлування	3,91
Розмічування	1,93	Нютування	8,53
Позначування	0,51	Маркування	0,16
Проколювання	2,34	Пофарбування	2,26
Різання	1,59	Обрубуювання задр	0,46
Стругання	1,05		
Сортування	2,33		
		Усього за 1 <i>m</i> 38 крб. 98 к.	

11. Свердлування нютових отворів просторуч рачками, коли аркуш має завгрубшки 10 мм — робднів на дірко-аркуш 0,19
те саме на верстаті — робднів на дірко-аркуш 0,01
те саме пневматичними приладами — на дірко-аркуш 0,0066
теж рачкою у незручних місцях — робднів на дірко-аркуш 0,036

12. Вицинання кутівок різних перекроїв — робднів на одне вицинання 0,12—0,16

13. Рубання заліза просторуч зубилом, коли залізо має завгрубшки 10—12 мм, робднів на 1 подовж. м 0,12
теж із вхідними кутами 0,166

§ 27. Земляні роботи й укріплення споховин.

Таблиця 201. Скільки коштує виймати землю, викидаючи або накладаючи її на тачки, з копанів у робднях за 1 куб. м.

Який ґрунт	Коли виймати з шару, що лежить завглибшки							
	до 2 м	до 3 м	до 4 м	до 5 м	до 6 м	до 7 м	до 8 м	до 9 м
а) Пісок, пухка і сипка земля	0,16	0,22	0,31	0,39	0,47	0,55	0,65	0,71
б) Легка рослинна земля, супісок, суглинок і піскувата чорноземля	0,21	0,28	0,36	0,44	0,52	0,60	0,68	0,76
в) Важкий суглинок, глиняста чорноземля, звичайна глина, дрібний нарінок	0,26	0,34	0,41	0,49	0,57	0,65	0,73	0,82
г) Щільна несуха глина, середній нарінок, торф, дрібний хрящ	0,37	0,45	0,52	0,62	0,70	0,79	0,89	0,98
г) Грубий нарінок, щільна несуха, лупакувата глина, злегле будівельне сміття, щебрувата земля	0,47	0,55	0,62	0,72	0,80	0,90	1,00	1,09
д) Сухий, ствердлий глинястий ґрунт, щебрувата земля з наметнями, мерзлий ґрунт	0,58	0,70	0,74	0,86	0,94	1,05	1,13	1,28
е) Сухий ствердлий ґрунт з наметнями, щебрувата земля з великою кількістю наметнів	0,70	0,81	0,87	1,00	1,09	1,22	1,35	1,47
в) Шаруваті кам'яністі породи, крейдові породи слабі пісковики, м'які вапняки	0,79	0,90	0,94	1,10	1,13	1,26	1,39	1,49
ж) Міцний кам'янистий ґрунт, замерзла земля з корінням, ґрунти, що їх відокремлюють, висаджуючи	0,90	1,04	1,07	1,21	1,28	1,42	1,55	1,70

Заповнювати перегатки глиною між стінками подвійних гарованих обгород, забутиновуючи глиняну перегатку і виймаючи ґрунт, щоб заповнювати, коштує—за один куб. м робднів 0,51

Насипати конуси і гатки коштує:

при звичайних ґрунтах—крб. за 1 куб. саж. 2,5
 „ глинястих і щебруватих 3,5
 „ слабих скелястих ґрунтах 7
 „ скелястих ґрунтах, де треба застосовувати вибуховини—крб. за 1 куб. саж. 11

Підвозити піщану землю возами, щоб насипати гатки:

на середню віддаль 200 м за 1 куб. м—возоднів 0,066
 „ „ „ 300 „ „ „ „ „ 0,011
 „ „ „ 500 „ „ „ „ „ 0,076
 „ „ „ 750 „ „ „ „ „ 0,090
 „ „ „ 1000 „ „ „ „ „ 0,133

Мостити тор переїзної частини з земляних гаток, розсипаючи балаяст, розколюючи попереду каміння, старанно розклинцьовуючи, забутиновуючи і засипаючи зверху піском, коштує—за 1 кв. м 10,0 днів мостярів.

Тез, не розколюючи каміння — за 1 кв. м, 0,06 „ „

Укріплення споховин.

Зазначено кількість 8-год. робднів, потрібну на 1 кв. м.

1. Засівання тимофійкою і пірієм—робднів на один кв. м 0,0044
2. Дернування кліткою 1,28 × 1,28 м, засіваючи проміжки—робднів на 1 кв. м 0,053
3. Суцільне дернування плазом—робднів на 1 кв. м 0,10

4. Дернування в стінку поземими рядами днів на 1 кв. м	0,43
5. Хворостяна вистілка завгрубки до 0,25 м, пришита тарасками через 1,00 м—робднів на 1 кв. м	1,12
6. Тарасова розстілка, укріплена гужівкою через 1,00 м—робднів на 1 кв. м	0,13
7. Зробити укріплення споховин у плетених клітках завбільшки по 1 м у боці, завантаживши їх брукняками шаром у 0,5 м по хворостяній постелі завгрубки 0,1 м на 1 кв. м укріплення робднів	0,246
брукняку на 1 кв. м куб. м	0,50
хворосту з лози „ „	0,94
8. Плоти заввишки 0,50 м із хворосту з лози і кілків, забитих через 0,25 м—робднів на 1 подовж. м	0,014
9. Кам'яна накидь між плотами завгрубки 0,32 м—робднів на 1 кв. м	0,029
10. Садіння лози окремими живцями через 0,45 м рядами у віддалях до 0,75 м—робднів на 1 кв. м	0,023
11. Садіння високих кілків через 0,70 м при рядах через 1 м—робднів на 1 кв. м	0,0055
12. Одиничний мостинець на моху або на гної завгрубки 0,17—0,18 м—робднів на 1 кв. м	0,155
13. Теж завгрубки 0,25 м—робднів на 1 кв. м	0,155
14. Подвійний мостинець на моху або на гної завгрубки 0,45 м—робднів на 1 кв. м	0,20
15. Одиничний мостинець на моху або на гної у плетених клітках завгрубки 0,25 м—робднів на 1 кв. м	0,16
16. Подвійний мостинець на моху або на гної у плетених клітках завгрубки 0,40 м—робднів на 1 кв. м	0,22
17. Кам'яний відсип, коли каміння підносити на віддаль до 100 м—чорноробів на 1 куб. м	0,51

Укріплювання дна тарасниками.

18. Виготувати береговий тарасник, завгрубки у стисненому вигляді 0,45 м, клітки завширшки 1,045 м, завантаживши його гранітним камінням, на 1 кв. м тарасника потрібно робднів	0,436
каміння гранітного на 1 кв. м тарасника—куб. м	0,12
хворосту з лози „ „	0,68
19. Виготувати й занурити на річкове дно тарасник, завгрубки у стисненому вигляді 0,45 м, коли клітки завширшки 1,05 м, спустити його у воду, приставити на те місце, де його занурюватимуть, завантажити камінням—на 1 кв. м тарасника днів	0,54
каміння гранітного на 1 кв. м тарасника куб. м	0,14
хворосту з лози „ „	0,68
20. Вирубати у льоду борозни завширшки 1,05 м, коли лід завгрубки до 0,70 м, на 1 подовж. м робднів	0,145

§ 28. Кам'яне мурування опор.

Ціни на кам'яне мурування залежать найбільше від місцевих цін на каміння і цемент; для середньої смуги СРСР ці ціни коливаються у чималих границях; через те ми даємо ціни на мурування, припускаючи, що каміння коштує від 2 крб. 50 к. до 15 крб. за один куб. м, а цемент 40, 50 і 60 крб. за 1 т. Вартість 8-годинного робдня муляра і каменеруба взято 2 крб. 39 коп., чорнороба 1 крб. 39 коп.

Таблиця 202. Приготування й набивання фундаментів опор із бетону з дрібною гранітною щебрю. Вартість одного куб. м у крб.

Пропорція бетону	Скільки коштує 1 куб. м каміння в крб.		2,5	5	7,5	10	12,5	15
	Скільки коштує 1 т цементу в крб.							
1 : 2 : 4	40		22	23	25	27	29	31
	50		23	25	27	29	31	32
	60		27	28	30	32	34	36
1 : 3 : 6	40		19	21	23	24,5	26,5	28
	50		20,5	22,5	24,5	26	28	30
	60		22	24	26	28	30	32

Таблиця 203. Бутове мурування стін і фундаментів з гранітного каміння на цементовому розчині, рахуючи й обсяг дичкування, але відкидаючи обсяг карунок, зливників, підферментних каменів і переліжкових рядів, рахуючи й улаштування підмоствів, коли стояни заввишки до 8,50 м. Вартість 1 куб. м у крб.

Склад розчину	Скільки коштує 1 куб. м каміння в крб.		2,5	5	7,5	10	12,5	15
	Скільки коштує 1 т цементу							
1 : 4	40		12	15	18	21	24	27
	50		13	16	19	22	25	28
	60		14	17	20	23	26	29
1 : 3	40		13	16	19	22	25	28
	50		14	17	20	23	26	29
	60		15	18	21	24	27	30

Коли стоян заввишки більш, як 8,50 м, треба за кожен куб. м мурування до вартости, зазначеної в таблиці, додавати вартість 0,10 робдн.

Таблиця 204. Нількість матеріалів і робсила, що потрібні, щоб виготовити 1 куб. м цементового розчину.

Обсягове співвіднош.		Кількість цементу				Піску куб. м	Води літрів	Робсила, потрібна, щоб вигот. 1 куб. м	
		портландського		романського				мулярів днів	роб- днів
це- мент	пісок	куб. м	кг	куб. м	кг				
1	0	1,46	1690	1,46	1430	—	480	0,206	0,82
1	1/2	0,98	1130	0,98	960	0,48	360	0,206	0,87
1	1	0,74	860	0,74	730	0,73	300	0,206	0,93
1	1 1/2	0,60	690	0,60	590	0,88	270	0,206	0,98
1	2	0,50	560	0,50	490	0,98	240	0,206	1,03
1	2 1/2	0,41	470	—	—	1,00	220	0,206	1,08
1	3	0,34	390	—	—	1,00	190	0,206	1,13
1	3 1/2	0,29	335	—	—	1,00	180	0,206	1,18
1	4	0,26	300	—	—	1,00	170	0,206	1,24
1	5	0,213	247	—	—	1,00	150	0,206	1,34
1	6	0,182	211	—	—	1,00	125	0,206	1,44

Таблиця 205. Кількість матеріалів і робсила, що потрібні, щоб виготувати 1 куб. м бетону.

Обсягові співвідношення частин у крихкому стані			Кількість цементу кг		Піску куб. м	Щебри (нарінку) куб. м	Робсила, потрібна, щоб виготувати бетон		Консистенція бетону
			коли 1 куб. м розведеного цементу важить				бетонар'їв днів	роб-днів	
цемент	пісок	щебра	1157 кг	1462 кг					
1	1 ^{1/2}	2	374	467	0,493	0,654	0,309	1,751	
1	1 ^{1/2}	3	312	390	0,430	0,819	"	"	
1	2	3	288	360	0,529	0,756	"	"	
1	2	4	250	313	0,460	0,876	"	"	
1	2 ^{1/2}	4	234	292	0,538	0,810	"	"	
1	2 ^{1/2}	5	208	260	0,478	0,910	"	"	
1	3	4	214	268	0,592	0,752	0,309	1,751	
1	3	5	194	242	0,534	0,848	"	"	
1	3	6	176	220	0,485	0,924	"	"	
1	4	6	154	192	0,563	0,804	"	"	
1	4	7	142	177	0,521	0,868	"	"	
1	4	8	131	164	0,483	0,920	"	"	
1	4 ^{1/2}	9	118	147	0,483	0,923	"	"	
1	5	10	106	132	0,483	0,924	"	"	

Таблиця 206. Мурування склепін з гранітного камення на цементовому розчині, вирівнюючі лощини і з рядами личкування по радіусах нормально до поверхні склепіння, роблячи кружини, при цементовому розчині 1:3. Вартість 1 куб. м у крб.

Скільки коштує 1 куб. м камення	Скільки коштує 1 т цементу в крб.					
	2 крб. 50 к.	5 крб.	7 крб. 50 к.	10 крб.	12 крб. 50 к.	15 крб.
40	19	22	25	28	31	34
50	20	23	26	29	32	35
60	21	24	27	30	33	36

Будування переліжкових рядів на цементовому розчині 1:3 з гранітного камення, начорно обтісуючи горішню й спідню постелю і начорно обколюючи бічні поверхні.

Скільки коштує 1 куб. м камення	2 крб. 50 к.	5 крб.	7 крб. 50 к.	10 крб.	12 крб. 50 к.	15 крб.
Скільки коштує мурування в крб. за 1 куб. м	56	60	64	68	72	76

Гранітне мурування накрижників на цементовому розчині 1:2, начисто обтісуючи всі чолові поверхні, напівчисто обтісуючи поверхні дотику один до одного каменів і начорно обколюючи інші поверхні за 1 куб. м від 170 до 200 крб.

Теж підфермених зливних і карункових каменів з граніту, начисто обтісуючи їх з усіх боків за 1 куб. м від 120 до 140 крб.

Личкування опор.

Вартість личкування обчислюють з поверхні личкування. Обсяг личкових каменів увіходить до обсягу кам'яного мурування, що його обчислюють за надвірним периметром опор.

- 1) Коли личкувати чолові плескати боки опор гранітним камінням поземими рядами, поперечиками і довжиками, за косинцем, начорно обколюючи чоло і напівчисто обтісуючи постелі й боковини, покладати за 1 кв. м 19—25 крб.
- 2) Теж криві поверхні, за 1 кв. м 22—30 „
- 3) Коли личкувати плескати поверхні й кути гранітним камінням у рамці поземими рядами, за косинцем, черев'язуючи сторчові шви, начисто обтісуючи бинду, начорно обколюючи чоло і напівчисто обтісуючи постелі й боковини, за 1 кв. м 28—35 крб.
- 4) Теж криві поверхні, за 1 кв. м 33—40 „
- 5) Коли личкувати плескати поверхні гранітним камінням поземими рядами, поперечиками і довжиками, за косинцем, начисто обтісуючи чоло постелей і боковини, за 1 кв. м 35—40 крб.
- 7) Теж криві поверхні, за 1 кв. м 45—50 „
- 7) Коли начисто личкувати гранітні накрижники, за 1 кв. м 45—55 „

§ 29. Кесони і спускні колодязі.

Вартість кесонної основи складається: 1) з вартости самого кесону з обшивкою і з шахтовими трубами, 2) з вартости спускання кесону і 3) з вартости кам'яного муровання.

Таблиця 207. Вартість залізобетонних кесонів і їх спускання.

1. Вартість кесону складається з вартости залізного ножа, обшивки, залізобетонного муровання, унутрішнього палубу, щоб бетонувати, і шахтового патрубку. Кількість залізобетонного муровання кесону мало залежить від глибини спускання. Для звичайних залізобетонних кесонів (що не мають реброваного перекриття) на 1 кв. м основи йде пересічно 1,6—2,2 куб. м залізобетонного муровання, 0,15—0,20 т заліза арматури, 0,05—0,08 т заліза на ніж, 0,5—0,8 куб. м круглого дерева і 0,17—0,24 куб. м пиляного дерева на внутрішній палуб.	Глибина спускання кесону, рахуючи від межні до ножа кесону м		
	10	15	20
Вартість залізобетонного кесону з обшивкою і шахтовим патрубком на 1 куб. м обтягу V , що його перейшов кесонний ніж від рівня межні, разом із вартістю усіх матеріалів і робили Крб.	21	14	11
2. Вартість спускання залізобетонного кесону з штучного висипу, не рахуючи вартости заповнювання кесону і муровання над ним, за 1 куб. м обсягу V , що його перейшов кесонний ніж, рахуючи від межні:			
а) устаткування й експлуатація компресорної станції . Крб.	17	17	15
б) кесонування й відвезення ґрунту вбік „	11	12	13
в) насипання штучного висипу „	13	9	6
г) підмостки, щоб підвішувати опустові (шлюзові) апарати „	5,5	3,7	2,5
е) амортизація механічного встаткування „	0,5	0,7	0,5
Усього за спускання „	47	42	37
3. Вартість тепляка, коли працювати взимку:			
а) вартість тепляка в крб. на 1 куб. м обсягу V	15	10	7
б) експлуатація тепляка в крб. на 1 куб. м обсягу V	1	1	1
Усього за тепляк Крб.	16	11	8
4. Загальна вартість кесону та його спускання, не рахуючи заповнення кесону й муровання над ним, у крб. на 1 куб. м обсягу V	84	67	56

Щоб за цією таблицею визначити вартість кесонної основи, треба попередити визначити площу ω кесонної основи і, помноживши її на глибину t спускання, визначити обсяг V кесонної основи. Накладні видатки на соціальні та інші потреби до цих цін не увійшли.

Таблиця 208. Вартість залізних кесонів та їх спускання.

1. Вартість залізного кесону з залізними обшивкою і шахтовими трубами обчислюють з ваги заліза, потрібного, щоб виготовити ці частини. А що вага обшивки і труб залежить від глибини занурення кесону, то вагу заліза правильніше зачисляти до обсягу, що його перейшов кесонний ніж, а не до площі кесонної основи. Коли відома глибина t спускання кесону, рахуючи від межні до ножа, і площа ω кесонної основи, на рівні ножа, то обсяг V , що його перейшов кесон, дорівнює добутковій площі ω на глибину спускання. Усе залізо для кесону, обшивки і шахтових труб на 1 куб. м обсягу важить кг	Грубіна спускання кесону, рахуючи від межні до ножа кесону м		
	10	15	20
Усе залізо для кесону, обшивки і шахтових труб на 1 куб. м обсягу важить кг	77	57	46
Беручи на увагу, що оброблене залізо з приставленням, збиранням, знітовуванням карбуванням і підмостками коштує 430 крб. за 1 т, вартість заліза, що припадає на 1 куб. м обсягу V разом із вартістю робили, становить у крб.	33	25	20
2. Вартість спускання залізного кесону на ланцюгах, улаштування підмостки, встановлюючи повітродувні апарати і всі приладдя, виймаючи, шлюзуючи і відвозячи ґрунт убик з амортизацією інвентаря, не рахуючи вартості заповнення кесону і муровання над ним, за 1 куб. м обсягу V , що його перейшов кесонний ніж, рахуючи від межні:			
1) устаткування й експлуатація компрес. станц. крб. за 1 куб. м	19	19	17
2) кесонування	11	12	13
3) підмостки, щоб спустити кесон і підвішувати опустові апарати	10,5	7,3	5,5
4) амортизація механічного устаткування	0,5	0,7	0,5
Усього за спускання Крб.	41	39	36
3. Загальна вартість кесону та його спускання без тепляка, не рахуючи заповнення кесону і муровання над ним в крб. на 1 куб. м обсягу V	74	64	56

Щоб за цією таблицею визначити вартість кесонної основи, треба попередити визначити площу ω кесонної основи і, помноживши її на глибину t спускання від межні, визначити обсяг V кесонної основи. Накладні видатки на соціальні та інші потреби до цих цін не увійшли.

Таблиця 209. Порівняння вартості залізного і залізобетонного кесону річкового типу (площею 100 м²).

Назва матеріалів	Одиниця	Залізний кесон			Залізобетонний кесон		
		Кількість	По ціні крб.	На суму крб.	Кількість	По ціні крб.	На суму крб.
Залізо {	Нютована конструкція	т	60	400	24000	—	—
	Арматура	т	—	—	—	17,0	235
	Ніж	т	—	—	—	3,0	500
Бетон {	1 : 2 : 4	м ³	—	—	—	85	43
	1 : 3 : 6	м ³	77,35 ²⁾	35	2707	—	—
Дерево {	Унутрішній палуб	м ³	—	—	—	25	60
	Надвірний	м ³	—	—	—	8	55
	Спідній	м ³	—	—	—	16,5	35
Разом		—	—	—	26707	—	11672

1) З книги Платонова „Кесонные работы“.

2) Обсяг бетону 1 : 3 : 6 узятю відповідно до кубатури залізобетонного кесону.

Вартість дерев'яного кесону складається з вартости залізного ножа, брусової обшивки, внутрішньої дерев'яної конструкції і шахтового патрубкя. Кубатура дерева великою мірою залежить від глибини спускання. Для звичайних конструкцій дерев'яних кесонів на 1 кв. м основи йде пересічно

дерева пиляного 0,90—1,20 куб. м.
заліза (на ніж і скріпи) 0,20—0,30 т

Таблиця 210. Порівняння вартости дерев'яного і залізобетонного кесону берегового типу площею 100 м² 1).

Назва матеріалів	Одиниця	Дерев'яний кесон			Залізобетонний кесон			
		Кількість	Поціні	На суму	Кількість	Поціні	На суму	
			крб.	крб.		крб.	крб.	
Дерево	м ²	90	50	4500	25 ²⁾	35	875	
					8 ³⁾	55	440	
Залізо {	т	Ніж і шахтові труби	16	500	8000	3,2	500	1600
		Прогоничі і скріпи	4	340	1350	—	—	—
		Арматура	—	—	—	12,8	235	3000
Бетон {	м ³	1 : 2 : 4	—	—	—	200	43	8600
		1 : 3 : 6	110 ⁴⁾	35	3850	—	—	—
Разом		—	—	17710	—	—	14515	

Таблиця 211. Порівняння вартости залізних, дерев'яних і залізобетонних кесонів за кількістю потрібних матеріалів на 1 м² площі кесону, коли глибина спускання дорівнює 15—20 м, а якась середня площа кесону 100 м² 1).

Витрата матеріалу	Конструкція кесону	Одиниця	Залізний із суцільн. поперечн. стійками	Дерев'яний	Залізобетонний	
					береговий	річковий
Витрата заліза на 1 м ²		кг	600	150—200	160	180—200
Витрата дерева на 1 м ²		м ³	—	0,9	0,33	0,495
Витрата бетону 1 : 2 : 4 на 1 м ²		м ³	—	—	2,00	0,85
Уміст арматури у % від обсягу бетону		%	—	—	0,7	2,4
Початкова вага, коли спускати на воду, на 1 м ²		кг	600	1000	—	2000

1) З книги Платонова „Кессонные работы“.

2) Увнутрішній палуб.

3) Надвірний палуб.

4) Цей обсяг знаходимо, покладаючи, що обсяги залізобетонних і дерев'яних кесонів однакові.

Таблиця 212. Порівняння вартости фундаменту й тіла опор при кесонній і пальної основі¹⁾.

№№	Назва вимірника	Вартість у крб.	
		Без накладних і загальних видатків	З накладними і загальними видатками
1	1 м ³ фундаменту бина на кесонній основі, виготовлюючи залізобетонні кесони, спускаючи їх, устатковуючи кесонні роботи (так само злагодження підмостків, щоб спускати кесон на воду, обслуговування кесонних робіт і кам'яні роботи нижче уступу фундаменту)	78,23	96,22
2	1 м ³ тіла бина вище від уступу кесонних фундаментів з личкуванням, накрижниками, карунками і підферменниками	57,00	70,11
3	1 м ³ усього бина на кесонній основі від спідки фундаменту до верху підферменників	71,33	87,66
4	1 м ³ фундаменту стояна, улаштовуючи пальову основу у відкритій копані	91,00	111,93
5	1 м ³ тіла стояна і злучних стінок вище від уступу фундаменту з підферменниками, зливниками, карунками і частково у личкуванні	46,50	57,20

Спускні колодязі.

Вартість основи із спускними колодязями складається: 1) з вартости самих колодязів, 2) їх спускання і 3) замурування або забетонування. Колодязі звичайно розцінюють за гуртовою ціною, що до неї входить вартість як самого колодязя, так і його спускання. Цю ціну беруть на 1 куб. м обсягу *V*, що його перейшов надвірній крайок ножа, рахуючи від межні.

Вартість залізо-бетонного колодязя, рахуючи злагодження ножа, палублення, бетонування стінок, злагодження рейкобетонної плити над колодязем, виймання ґрунту екскаватором і відвезення його вбік, заповнення колодязя буювим муруванням — становить 27 крб. за 1 куб. м обсягу *V*, що його перейшов крайок ножа. З цієї вартости — 8 крб. 80 коп. — вартість робсили дано, припускаючи, що 1 робдень коштує 2 крб. 16 коп., вартість матеріалів 18 крб. 20 коп. дано, припускаючи, що 1 т нарінку коштує 10 крб., а 1 куб. м каміння 13 крб. 20 коп. Щоб заповнити колодязь, потрібно 0,38 куб. м на 1 куб. м обсягу, що його перейшов крайок ножа, а нарінку, щоб забетонувати колодязь, 0,18 т на 1 куб. м обсягу.

Вартість кам'яного колодязя, рахуючи злагодження ножа і мурування стін, спускання колодязя, виймання ґрунту й відвезення його вбік, водовідлив, підмостки й усі пристрої, але не рахуючи замурування колодязя, коли глибина спускання до 10 м, становить близько 40 крб. за 1 куб. м обсягу *V*.

¹⁾ З книги Платонова „Кесонные работы“.

§ 30. Ціни на робилу і будівні матеріали.

Таблиця 213. Ціни на робилу (вартість вироблення денної норми за Робітними нормами), обчислені, виходячи з одиниці I розряду 18 крб. 50 коп. відповідно до тарифного довідника Всесоюзної профспілки будівельників.

Назва кваліфікацій	Розряд	Тарифний коефіцієнт	Основна ставка на день крб.
Слюсар	8	3,1	2,39
Тесляр	8	3,1	2,39
Коваль	8	3,1	2,39
Каменеруб	8	3,1	2,39
Муляр	8	3,1	2,39
Бетоняр	7	2,8	2,16
Дробар щебри	7	2,8	2,16
Грабар	6	2,5	1,93
Молотобовець	6	2,5	1,93
Чорнороб	4	1,8	1,39

Таблиця 214. Довідні ціни на будівні матеріали за даними київських державних торговельно-промислових організацій.

Назва матеріалів	Назва одиниці	Ціна за одиницю в крб.
Колоди соснові завгрубшки до 18 см, різні завдовжки . . .	куб. м	16,60 до 18,40
Колоди соснові завгрубшки понад 18 м залежно від довж. .	" "	19,10 до 21,20
Колоди дубові завгрубшки до 18 см	" "	24,70
" " " " понад 18 см	" "	35,30
Бруси соснові чисті різних перекроїв, залежно від довжини .	" "	39,20 до 42,90
Дошки соснові рівних перекроїв чисті	" "	41,10
" " " " півчисті	" "	35,50
" " " " вибливні	" "	31,80
Платвини соснові	" "	22,60
Хворост лозовий	" "	2,50
Нарінок	т	10,00
Цегла будівна (250 × 120 × 65 мм)	1000 шт.	30,75 до 42,00
Брукняк гніванський	куб. м	13,20
Пісок річковий	" "	2,40
Щебра гранітна	" "	15,52
Цемент портландський (55 крб. т)	бочка	8,00 до 9,00
Залізо сортове й обрисове	кг	0,16 до 0,19
Ковальські вивокки різні, прогоничі, клямри	" "	0,30 до 0,37
Рейки нові нормального типу	" "	0,13
" старі	" "	0,07
Цвяхи 10—25 см	" "	0,27

VII ВІДДІЛ.

Таблиці мір і ваги.

Таблиця 215. Вага будівних та інших матеріалів у кг на 1 куб. м.

Назва	кг	Назва	кг
	куб. м		куб. м
1. Металі.		3. Муровання.	
Залізо зварне 7800—	7700	Крейда у шматках	1300
Залізо лите	7850	Пемза	850
Сталь лита	7850	3. Муровання.	
Чавун ливарний	7200	Тесове з граніту	2700
Мідь червона	8800	” ” вапняка	2500
Брондза	8600	” ” пісковика звичайного	2400
Мосяз	8200	” ” ” дуже щільного	2600
Цина	7200	Бутове з граніту	2400
Цинк	7200	” ” вапняка легкого	2000
Оливо	11400	” ” ” важкого	2300
Алюміній	2560	” ” пісковика	2200
Нікель	8800	Цегляне звичайне сухе	1650
Золото	19330	” ” ” вогке	1800
Плятина	21500	” ” з клинкера (дзвінчачка) сухе	1800
2. Каміння.		” ” ” ” вогке	1950
Базальт найщільніший	3100	” ” ” порожнистої цегли сухе	1200
” ” звичайний	2660	” ” ” ” вогке	1400
Порфір	2800	” ” ” поруватої цегли	1200
Граніт	2800	” ” ” порувато-порожн. цегли	1000
Мармур	2700	4. Бетони.	
І найс і сієніт	2550	З цегляної щєбри	1900
Лупак	2650	” гранітної ”	2200
Шифер покрівельний	2700	” варінку	2100
Вапняк щільний	2600	” чавунної щєбри	4800
Пісковик	2400	” залізної руди 2900 до	3700
Брукняк грубий	1800	” туфу	2000
” ” дрібний	2250	” жужелі домен. гранульов. водою	1700
Нарінок сухий	1700	” ” ” вугляної з паровиків	1400
” ” вогкий	1900	” кокусу	1100
Щєбра гранітна	1700	” пемзи	1250
” ” цегляна	1200	” дерева	1000
Цегла звичайна	1450	Залізобетон (гранітна щєбра)	2400
” ” залізняка	1800	5. Розчини.	
” ” вогнетривала	1850	Вапно нелюсоване	750
” ” порожниста	1200	” ” люсоване у порошок	1100
” ” порувата	1100	” ” ” тісті	1200
” ” піскувато-бетонна	2000	Вапняний розчин сухий	1650
” ” піскувато-вапнякова	1800	” ” ” вогкий	1780
Дохівка 1000 штук	1100	Цемент портландський крихкий	1180
Скло віконне	2500	” ” ” забутизований у бочках	1680
” ” люстрове	2600	Цементовий розчин чистий сухий	1800
” ” кристалеве	2900	Алябастровий розчин сухий	970
Асфальт пресований	1800	” ” ” вогкий	1500
” ” литий з нарінком	1600		

Назва	кг	Назва	кг	
	куб. м		куб. м	
6. Землі.				
Земля пухка суха	1200	Кокус у шматках	450	
„ „ вогка	1400	Дрова березові і вільхові сухі	500	
„ забутинована суха	1800	„ „ „ вогкі	630	
„ „ вогка	2000	„ соснові і ялинові сухі	380	
Чорноземля суха	850	„ „ „ вогкі	460	
Пісок дрібний сухий	1500	Хворост сухий „ „	170	
„ „ вогкий	1700	„ „ вогкий	210	
„ „ мокрий	1900	Мох вогкий	140	
Глина в ґрунті	1700	Нафта	850	
„ пухка суха	1500	Дьоготь рідкий	1100	
„ „ вогка	1800	Олія деревна, лляна	940	
Мул рідкий	1300	Віск	970	
Дерн	1400	Жушель вугляна з паровиків	800	
Будівельне сміття сухе	1400	„ доменна гранул. водою, коли топити на кокусі	800	
7. Дерево.				
	сухий	вогкий		
Дуб	800	1000	Пшениця	750
Бук і ясень	750	980	Жито	700
Сосна	650	900	Ячмінь	650
Ялина	600	860	Овес	430
Модрина	540	900	Горox	850
Вільха	700	930	Ворощно пухке	450
Береза	620	900	„ „ ущільнене у лантухах	750
Липа	460	800	Сіль	1200
Осіпка	530	900	Картопля	800
Тополя	390	650	Сіно і солома	100
Акація	680	880	„ „ пресовані	280
Лоза	530	850	Цукор	750
Каштан	580	900	10. Вода.	
Горіх	660	920	Дестильована при 4° за С	1000
Яблуня	740	1100	Джерельна	1013
Груша	680	1000	Морська	1030
Вишня	800	1100	Лід	900
Корок	240		Сніг пухкий	120
Коноплі		1500	„ ущільнений	500
8. Паливо.				
Графіт	2100	11. Вага тварин.		
Антрацит	1700		(кг)	
Кам'яне вугілля дрібне	1200	Кінь	кг 450— 500	
„ „ у шматках	900	Корова	„ 450— 600	
„ „ брикет	1250	Бугай	„ 600— 800	
Буре вугілля у шматках	650	Віл звичайний	„ 450— 650	
Торф сухий	400	„ відгодований	„ 700— 900	
„ з 30% води	460	Свиня	„ 150— 200	
„ вогкий	800	Баран	„ 60— 80	
Деревне вугілля у шматках	300			

Таблиця 216. Взаємне обертання лінійних мір.

Метри	Сажени	Дюйми	Фути	Метри	Сажени	Дюйми	Фути
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	1,640470
0,085342	0,04	3,360000	0,280000	1,066789	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
1,828766	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	5,181503	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	0,483591	0,226190	19	1,583333
2,743149	1,285714	108,000000	9	5,791091	2,714286	228,000000	19
0,10	0,046870	3,937079	0,328090				
0,213356	0,10	8,400000	0,700000				
0,253995	0,119047	10	0,833333				
3,047943	1,428571	120,000000	10				

Щоб за цією таблицею обернути складове число, треба просумувати вартості, які відповідають одиницям, десяткам, сотням і т. д. того числа, що його обертають.

Приклад: Обернути 137,49 м на сажени

100 м = 46,87 саж.
30 " = 14,06 "
7 " = 3,28 "
0,4 " = 0,19 "
0,09 " = 0,04 "

137,49 м = 64,44 саж.

Таблиця 217. Головні російські міри.

Лінійні міри:

1 сажень = 7 футам = 84 дюймам = 840 лініям = 3 аршинам = 48 вершкам.

У відомстві шляхів сажень поділяють на десятки, соті і тисячні частки.

1 фут = 12 дм. = 120 лін. = 0,42857 арш. = $\frac{3}{7}$ арш. = 6,86 верш.

1 арш. = 4 чвертям = 16 вершків = $2\frac{1}{2}$ фута = 28 дм.

1 вершок = $\frac{1}{4}$ дм.; 1 дюйм 10 лін. = $\frac{4}{7}$ вершка; 1 лінія = 10 точкам.

У заводськ. виробництві дюйм поділяють на восьми, шістнадцяті і тридцять другі частки.

1 верста 500 саж.; 1 миля = 7 верст.

Квадратні міри:

1 десятина = 2400 кв. саж.; десятина господарча = 3200 кв. саж.

1 кв. саж. = 9 кв. арш. = 2304 кв. верш. = 49 кв. фут. = 7056 кв. дм.

1 кв. арш. = 256 кв. верш. = $5\frac{1}{2}$ 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.

Кубічні міри:

1 куб. саж. = 27 куб. арш. = 343 куб. фут. = 789,674 відра = 370,16 четвериків = 46,27 четвертей.

1 куб. фут. = 1728 куб. дм. = 2,3 відра = 1,07918 четвериків.

1 куб. фут. води важить 1,729 пуд.

1 куб. арш. = 4096 куб. вершк. = 12,7037 куб. фут.

Міри місткості:

1 відро = 10 штофам = 100 чаркам = 0,434356 куб. фут. = 750,567 куб. дм.
 1 бочка = 40 відрам; 1 відро = 20 пляшкам. 1 відро води важить 30 фунтів.
 1 четверик = 8 гарницям = $2\frac{2}{15}$ від. = 0,926626 куб. фут. = 1601,2100 куб. дм.
 1 четверть = 8 четверникам.

Міри ваги:

1 пуд = $\frac{1}{10}$ берківця = 40 фунтам; 1 ласт = 10 берків.
 1 фунт = 32 лотам = 96 золотникам = 9216 долям.
 1 золотник = $\frac{1}{3}$ лота = 96 долям.
 1 аптекарський фунт = 12 унціям = 96 драхмам = 288 скрупулам = 5760 грамам = $\frac{7}{8}$ торг. фунта = 84 золотникам.
 1 унція = 8 драхмам; 1 драхма = 3 скрупулам; 1 скрупул = 20 грамам.

Міри на довжину:

1 саж. = 2,13356 м; 1 арш. = 0,7112 м; 1 фут. = 0,304794 м.
 1 кв. саж. = 4,55210 кв. м; 1 куб. саж. = 9,71215 куб. м.
 1 десятина = 1,0925 гектара.

Міри на сипке:

1 відро = 1,2299 декалітра.
 1 четверик = 0,26238 гектолітра.
 1 пуд = 16,3807 кг; 1 фунт = 0,40952 кг.

Таблиця 218. Вага металів.

	Сталь лита	З а л і з о		Чавун і цинк	Чер- вона мідь	Мосяж.	Цина	Оливо
		зварне	лите					
Питома вага	7,85	7,7	7,85	7,2	8,92	8,52	7,3	11,4
Куб. см в кг	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	14,69	12,62	19,6992
Куб. дюйма в пуд.	0,00785	0,0077	0,00785	0,0072	0,00892	0,00852	0,0073	0,0114

Таблиця 219. Вага води.

	Куб. м	Літра	Куб. фут.	Куб. арш.	Куб. саж.	Відра
В пуд.	61,05	0,06105	1,72864	21,96029	592,92675	0,75085
„ кг	1000	1	28,3152	359,71	9712,15	12,299

Таблиця 220. Міри шляху.

Верстви	Км	Англ. милі	Рос. милі	Ярди
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

Таблиця 221. Лінійні міри.

М	Мм	Дюйми	Фути	Сажени	Вершки	Аршини
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

Таблиця 222. Квадратні міри.

Кв. м	Кв. см	Кв. дюйм.	Кв. фути	Кв. саж.	Кв. верш.	Кв. арш.	Кв. ярди
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

Таблиця 223. Обертання дюймів на м.м і назад. 1 дюйм = 25,39941 м.м.

Дюйм	0	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{15}{16}$	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	188,90	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	230,78	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	328,6	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	630,40	24

Таблиця 224. Міри на землю.

Десятина	Гектар метрич.	Екр англійськ.	Кв. саж.
1	1,0925	2,6997	2400
0,9153	1	2,4711	2196,79
0,3704	0,4047	1	888,98

Таблиця 225. Кубічні міри і міри містности.

Куб. м	Куб. см	Куб. фути	Куб. дюймн	Куб. саж.	Куб. аршини	Літри	Відра	Четверті (8 четверників)
1	1000000	35,3165	61025,8	0,10296	2,78002	1000	81,3078	4,7642
0,000001	1	0,000035317	0,0010258	0,00000010296	0,00000278	0,001	0,00008131	0,000004767
0,0283152	28315,2	1	1728	0,00292	0,07872	28,3152	2,30226	0,1349
0,00001636	16,3861	0,00005787	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
0,2093	209867,3036	7,38004	12752,70912	0,021611	0,58353	209,867	17,0667	1

Таблиця 226. Ваги.

Кг	Т метричні	Російські		Англійські	
		фунти	пуди	фунти	т
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 кил.

Таблиця 227. Обертання кг на пуди.

Кг	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

Таблиця 228. Обертання пудів на кг.

Пуди	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

Таблиця 229. Обтяження на подовжинні одиниці.

Кг на подовж. м	Пуд на подовж. фут.	Пуд на подовж. сажень	Рос. фунти на подовж. фут	Англійські т на подовж. 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

Таблиця 230. Обтяження на квадратні одиниці.

Кг на □ м	Пуди		Англійські	
	на □ фут	на □ саж.	фунти на □ фут	т
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
4,833	0,02769	1,3568	1	0,00045
10937,2	62,0275	3039,35	2240	1

Таблиця 231. Напруги і тиски на квадратні одиниці і тиски атмосферний.

Кг на см ²	Російські		Англійські		Вишина водяного стовпа в см	Вишина живосріб. стовпа в см	Атмосфер. (раховуючи, що одна атм. = 760 мм живосріблого стовпа)
	пуди	фунти	фунти	т			
	на кв. дюйм		на кв. дюйм				
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	14,957	0,00654	1033,3	76	1

Таблиця 232. Обертання напруг кг/см² у пуд./дюйм.².

кг см ²	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

Таблиця 233. Обертання напруг пуд./дюйм.² в кг/см².

пуди дюйм. ²	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

Таблиця 234. Вага кубічних одиниць.

Кг в куб. м	Пуди в куб. саж.	Пуди в куб. футі
1	0,59244	0,001729
1,6866	1	0,002915
578,51	343,00	1

Згинні моменти: { 1 пудофут = 4,9925 кг/м | 1 кг/м = 0,20028 пудофут.
 { 1 пудодюйм = 41,6077 кг/см | 1 кг/см = 0,02402 пудодюйм.

Моменти інерції 1 дм.⁴ = 41,6206 см.⁴ | 1 см.⁴ = 0,02403 дм.⁴

Моменти опору: 1 дм.³ = 16,386 см.³ | 1 см.³ = 0,06103 дм.³

Таблиця 235. Тригонометричні функції.

Градуси	Sinus	Cosinus	Tangens	Cotangens	↑
0	0,000	1,000	0,000	∞	90
1	0,017	1,000	0,017	57,29	89
2	0,035	0,999	0,035	28,64	88
3	0,052	0,999	0,052	19,08	87
4	0,070	0,998	0,070	14,30	86
5	0,087	0,996	0,087	11,43	85
6	0,105	0,995	0,105	9,514	84
7	0,122	0,993	0,123	8,144	83
8	0,139	0,990	0,141	7,115	82
9	0,156	0,988	0,158	6,314	81
10	0,174	0,985	0,176	5,671	80
11	0,191	0,982	0,194	5,145	79
12	0,208	0,978	0,213	4,705	78
13	0,225	0,974	0,231	4,331	77
14	0,242	0,970	0,249	4,011	76
15	0,259	0,966	0,268	3,732	75
16	0,276	0,961	0,287	3,487	74
17	0,292	0,956	0,306	3,271	73
18	0,309	0,951	0,325	3,078	72
19	0,326	0,946	0,344	2,904	71
20	0,342	0,940	0,364	2,747	70
21	0,358	0,934	0,384	2,605	69
22	0,375	0,927	0,404	2,475	68
23	0,391	0,921	0,424	2,356	67
24	0,407	0,914	0,445	2,246	66
25	0,423	0,906	0,466	2,145	65
26	0,438	0,899	0,488	2,050	64
27	0,454	0,891	0,510	1,963	63
28	0,469	0,883	0,532	1,881	62
29	0,485	0,875	0,554	1,804	61
30	0,500	0,866	0,577	1,732	60
31	0,515	0,857	0,601	1,664	59
32	0,530	0,848	0,625	1,600	58
33	0,545	0,839	0,649	1,540	57
34	0,559	0,829	0,675	1,483	56
35	0,574	0,819	0,700	1,428	55
36	0,588	0,809	0,727	1,376	54
37	0,602	0,799	0,754	1,327	53
38	0,616	0,788	0,781	1,280	52
39	0,629	0,777	0,810	1,235	51
40	0,643	0,766	0,839	1,192	50
41	0,656	0,755	0,869	1,150	49
42	0,669	0,743	0,900	1,111	48
43	0,682	0,731	0,933	1,072	47
44	0,695	0,719	0,966	1,036	46
45	0,707	0,707	1,000	1,000	45
↓	Cosinus	Sinus	Cotangens	Tangens	Градуси

Таблиця 236. Квадрати, куби, корені і площі кола.

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{\pi \cdot n^2}{4}$	n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{\pi \cdot n^2}{4}$
						40	1600	64000	6,3246	3,4200	1256,64
1	1	1	1,0000	1,0000	0,7854	41	1681	68921	6,4031	3,4482	1320,25
2	4	8	1,4142	1,2599	3,1416	42	1764	74088	6,4807	3,4760	1385,44
3	9	27	1,7321	1,4422	7,0686	43	1849	79507	6,5574	3,5034	1452,20
4	16	64	2,0000	1,5874	12,5664	44	1936	85184	6,6332	3,5303	1520,53
5	25	125	2,2361	1,7100	19,6350	45	2025	91125	6,7082	3,5569	1590,43
6	36	216	2,4495	1,8171	28,2743	46	2116	97336	6,7823	3,5830	1661,90
7	49	343	2,6458	1,9129	38,4845	47	2209	103823	6,8557	3,6088	1734,94
8	64	512	2,8284	2,0000	50,2655	48	2304	110592	6,9282	3,6342	1809,56
9	81	729	3,0000	2,0801	63,6173	49	2401	117649	7,0000	3,6593	1885,74
10	100	1000	3,1623	2,1544	78,5398	50	2500	125000	7,0711	3,6840	1963,50
11	121	1331	3,3166	2,2240	95,0332	51	2601	132651	7,1414	3,7084	2042,82
12	144	1728	3,4641	2,2894	113,097	52	2704	140608	7,2111	3,7325	2123,72
13	169	2197	3,6056	2,3513	132,732	53	2809	148877	7,2801	3,7563	2206,19
14	196	2744	3,7417	2,4101	153,938	54	2916	157464	7,3485	3,7798	2290,22
15	225	3375	4,8730	2,4662	176,715	55	3025	166375	7,4162	3,8030	2375,83
17	256	4096	4,0000	2,5198	201,062	56	3136	175616	7,4833	3,8259	2463,01
17	289	4913	4,1231	2,5713	226,980	57	3249	185193	7,5498	3,8485	2551,76
18	324	5832	4,2426	2,6207	254,469	58	3364	195112	7,6158	3,8709	2642,08
19	361	6859	4,3589	2,6684	283,529	59	3481	205379	7,6811	3,8930	2733,97
20	400	8000	4,4721	2,7144	314,159	60	3600	216000	7,7460	3,9149	2827,44
21	441	9261	4,5826	2,7589	346,361	61	3721	226981	7,8102	3,9365	2922,47
22	484	10648	4,6904	2,8020	380,133	62	3844	238328	7,8740	3,9579	3019,07
23	529	12167	4,7958	2,8439	415,476	63	3969	250047	7,9373	3,9791	3117,25
24	576	13824	4,8990	2,8845	452,389	64	4096	262144	8,0000	4,0000	3216,99
25	625	15625	5,0000	2,9240	490,874	65	4225	274625	8,0623	4,0207	3318,31
26	676	17576	5,0990	2,9625	530,929	66	4356	287496	8,1240	4,0412	3421,19
27	729	19683	5,1962	3,0000	572,555	67	4489	300763	8,1854	4,0615	3525,66
28	784	21952	5,2915	3,0366	615,752	68	4624	314432	8,2462	4,0817	3631,69
29	841	24389	5,3852	3,0723	660,520	69	4761	328509	8,3066	4,1016	3739,29
30	900	27000	5,4772	3,1072	706,858	70	4900	343000	8,3666	4,1213	3848,46
31	961	29791	5,5678	3,1414	754,768	71	5041	357911	8,4261	4,1408	3959,19
32	1024	32768	5,6569	3,1748	804,248	72	5184	373248	8,4853	4,1260	4071,50
33	1089	35937	5,7446	3,2075	855,299	73	5329	389017	8,5440	4,1793	4185,39
34	1156	39304	5,8310	3,2396	907,920	74	5476	405224	8,6023	4,1983	4300,84
35	1225	42875	5,9161	3,2711	962,113	75	5625	421875	8,6603	4,2172	4417,86
36	1296	46656	6,0000	3,3019	1017,88	76	5776	438976	8,7178	4,2358	4536,46
37	1369	50653	6,0828	3,3322	1075,21	77	5929	456533	8,7750	4,2543	4656,63
38	1444	54872	6,1644	3,3620	1134,11	78	6084	474552	8,8318	4,2727	4778,36
39	1521	59319	6,2450	3,3912	1194,59	79	6241	493039	8,8882	4,2908	4901,67

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{\pi \cdot n^2}{4}$	n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{\pi \cdot n}{4}$
80	6400	512000	8,9443	4,3089	5026,55	120	14400	1728000	10,9545	4,9324	11309,7
81	6561	531441	9,0000	4,3267	5153,00	121	14641	1771561	11,0000	4,9461	11499,0
82	6724	551368	9,0554	4,3445	5281,02	122	14884	1815848	11,0454	4,9597	11689,9
83	6889	571787	9,1104	4,3621	5410,61	123	15129	1860867	11,0905	4,9732	11882,3
84	7056	592704	9,1652	4,3795	5541,77	124	15376	1906624	11,1355	4,9866	12076,3
85	7225	614125	9,2195	4,3968	5674,50	125	15625	1953125	11,1803	5,0000	12271,8
86	7396	636056	9,2736	4,4140	5808,80	126	15876	2000376	11,2250	5,0133	12469,0
87	7569	658503	9,3274	4,4310	5944,68	127	16129	2048383	11,2694	5,0265	12667,7
88	7744	681472	9,3808	4,4480	6082,12	128	16384	2097152	11,3137	5,0397	12868,0
89	7921	704949	9,4340	4,4647	6221,14	129	16641	2146689	11,3578	5,0285	13069,8
90	8100	729000	9,4868	4,4814	6361,73	130	16900	2197000	11,4018	5,0658	13273,2
91	8281	753571	9,5394	4,4979	6503,88	131	17161	2248091	11,4455	5,0788	13478,2
92	8464	778688	9,5917	4,5144	6647,61	132	17424	2299968	11,4891	5,0916	13684,8
93	8649	804357	9,6437	4,5307	6792,91	133	17689	2352637	11,5326	5,1045	13892,9
94	8836	830584	9,6954	4,5468	6939,78	134	17956	2406104	11,5758	5,1172	14102,6
95	9025	857375	9,7468	4,5629	7088,22	135	18225	2460375	11,6190	5,1299	14313,9
96	9216	884736	9,7980	4,5789	7238,23	136	18496	2515456	11,6619	5,1426	14526,7
97	9409	912673	9,8489	4,5947	7389,81	137	18769	2571353	11,7047	5,1551	14741,1
98	9604	941192	9,8995	4,6104	7542,96	138	19044	2628072	11,7473	5,1676	14957,1
99	9801	970299	9,9499	4,6261	7697,69	139	19321	2685619	11,7898	5,1801	15174,7
100	10000	1000000	10,0000	4,6416	7853,98	140	19600	2744000	11,8322	5,1925	15393,8
101	10201	1030301	10,0499	4,6570	8011,85	141	19881	2803221	11,874	5,204	15614,53
102	10404	1061208	10,0995	4,6723	8171,28	142	20164	2863288	11,916	5,217	15836,80
103	10609	1092727	10,1489	4,6875	8332,29	143	20449	2924207	11,958	5,229	16060,64
104	10816	1124864	10,1980	4,7027	8494,87	144	20736	2985984	12,000	5,241	16286,05
105	11025	1157625	10,2470	4,7177	8659,01	145	21025	3048625	12,041	5,253	16513,03
106	11236	1191016	10,2956	4,7326	8824,73	146	21316	3112136	12,083	5,265	16741,58
107	11449	1225043	10,3441	4,7475	8993,02	147	21609	3176523	12,124	5,277	16971,70
108	11664	1259712	10,3923	4,7622	9160,88	148	21904	3241792	12,165	5,289	17203,40
109	11881	1295029	10,4403	4,7769	9331,32	149	22201	3307949	12,206	5,301	17436,66
110	12100	1331000	10,4881	4,7914	9503,32	150	22500	3375000	12,247	5,313	17671,50
111	12321	1367631	10,5357	4,8059	9676,89	151	22801	3442951	12,288	5,325	17907,90
112	12544	1404928	10,5830	4,8203	9852,03	152	23104	3511808	12,328	5,336	18145,88
113	12769	1442897	10,6301	4,8346	10028,7	153	23409	3581577	12,369	5,348	18385,42
114	12996	1481544	10,6771	4,8488	10207,0	154	23716	3652264	12,409	5,360	18626,53
115	13225	1520875	10,7238	4,8629	10386,9	155	24025	3723875	12,449	5,371	18869,23
116	13456	1560896	10,7703	4,8770	10568,3	156	24336	3796416	12,489	5,383	19113,4
117	13689	1601613	10,8167	4,8910	10751,3	157	24649	3869893	12,529	5,394	19359,32
118	13924	1643032	10,8628	4,9049	10935,9	158	24964	3944312	12,569	5,406	19606,72
119	14161	1851159	10,9087	4,9187	11122,0	159	25281	4019679	12,609	5,417	19855,69
						160	25600	4096000	12,649	5,428	20106,24

КНИГ ТІВНІК
СЬКИЙ МЕНІОРА
БІБЛІОТЕКА
 № 5379
ІНОУЧУУ

1000

