

**П. С. ПЕРЕСВЕТ**

**РАСЧЕТ  
ТЕАТРАЛЬНЫХ  
СТАНКОВ  
НА ПРОЧНОСТЬ**

**государственное издательство  
„искусство“**

71

**ЛЕНИНГРАДСКАЯ ТЕАТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

**СПРАВОЧНИКИ  
И ПОСОБИЯ  
ПО ТЕХНИКЕ  
СЦЕНЫ**

*Под общей редакцией  
Н. П. Извекова и А. Г. Мовшенсона*

III

« И О Б У С О С Т В О »

Анатолій  
Айрапетянц

7921X  
1727  
Инж. П. С. ПЕРЕСВЕТ

Б-МВТО

ИНВ. № 640

РАСЧЕТ  
ТЕАТРАЛЬНЫХ СТАНКОВ  
НА ПРОЧНОСТЬ

С приложением  
24 расчетной таблицы

Главным Управлением учебных заведений  
Комитета по делам искусств  
при СНК СССР  
допущено в качестве учебного пособия  
для учащихся  
Училища Художественно-технических  
театральных кадров

1944  
Государственное издательство  
« И С К У С С Т В О »  
Ленинград • Москва

Анатолій  
Айрапетянц

## *Глава 1*

### **ТЕАТРАЛЬНЫЕ СТАНКИ И ИХ ДЕТАЛИ**

Театральными станками принято называть сооружения, представляющие собою объемную часть декоративного или вспомогательного оформления сцены, необходимого по ходу действия пьесы.

Станки, имеющие чисто декоративное назначение, делаются легкими, так как они несут нагрузку только от собственного веса; те же станки, на которых по требованиям постановки могут находиться целые группы артистов, должны быть достаточно прочными и надежными сооружениями, чтобы вполне безопасно нести приходящуюся на них нагрузку.

Для удобства перевозки и портативности станки делаются разборными; реже, при незначительных размерах, — неразборными.

Быстрота сборки, максимальная портативность, легкость, с одной стороны, безусловная прочность и необходимость полного исключения возможности аварии, с другой, — вот те противоречивые предпосылки, с которыми приходится сталкиваться при изготовлении станков.

С одной стороны, конструктор должен приложить все усилия к тому, чтобы элементы станка не имели излишних запасов прочности, а с другой — он должен добиться, чтобы ни один из этих элементов не имел запаса прочности меньше, чем это предписано нормами.

Очевидно, что добиться этого можно только на основании расчета каждого элемента станка на прочность.

Настоящая работа и имеет назначение — дать возможность работникам постановочной части театра, не знающим строительной механики, легко определить предельные размеры отдельных элементов станковых конструкций, обеспечивающие узаконенный запас прочности, без излишнего утяжеления станка.

Всякий театральный станок представляет собою деревянную конструкцию, составленную из отдельных рамок, соединенных между собою расщепильными петлями и накрытых сверху щитами (см. чертеж № 1).

Щиты станка представляют собою досчатые полотна, соединенные планками, прибитыми гвоздями. Толщина досок щитов берется от 2,5 см до 3 см; реже — 3,5 см.

Планки, соединяющие доски щитов, следует прибивать таким образом, чтобы они зажимались несущими рамками станка.

Щиты укладываются непосредственно на несущие рамки станка и передают им нагрузку от бутафории, оформления и актеров, находящихся на станке.

Рамки станка (см. чертежи № 1 и 2) изготавливаются из деревянных брусков прямоугольного сечения, различных размеров (от  $2,5 \times 2,5$  см до  $5 \times 12$  см), в зависимости от высоты, ширины и назначения станка.

В зависимости от места постановки в рамке, бруски называются: верхними, нижними, средниками, стойками и раскосами (см. чертеж № 2).

Рамки, на которые непосредственно уложены щиты станка, называются *несущими*; рамки же, связывающие несущие рамки между собою, называются *монтажными* рамками.

Так как на несущие рамки передается от щитов вся нагрузка, они должны быть надежными и прочными, и при конструировании на них следует обратить самое серьезное внимание.

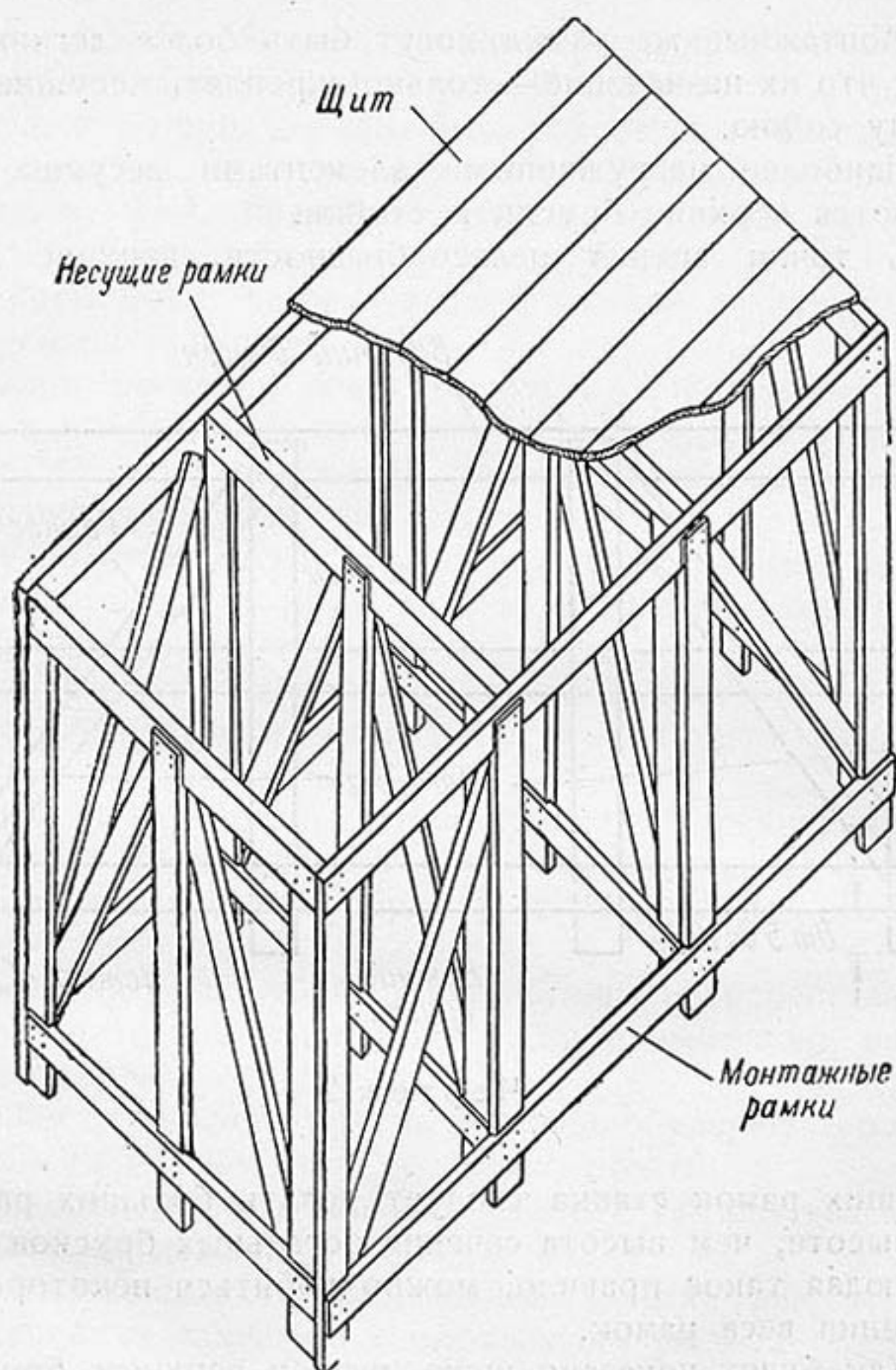
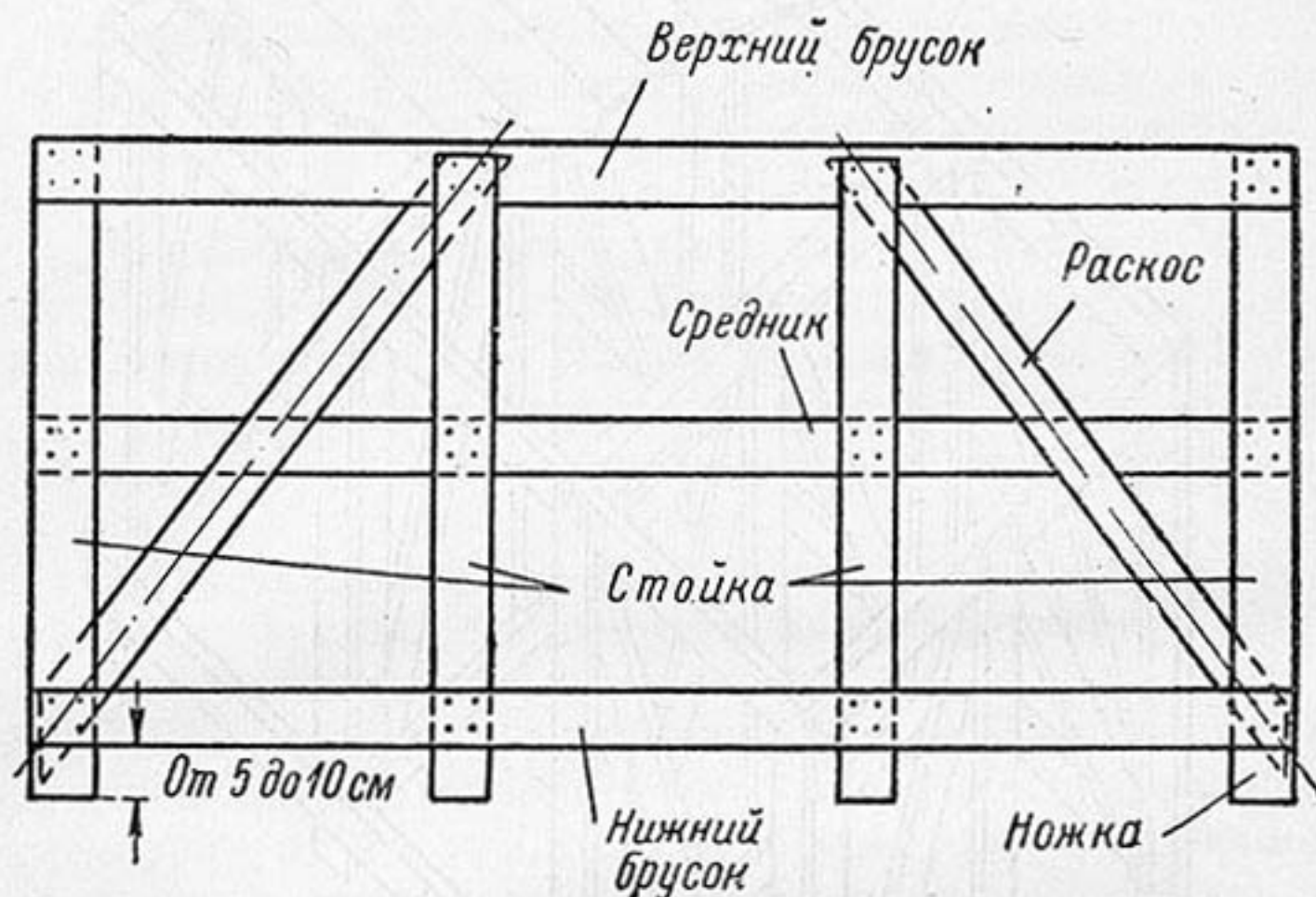


Чертёж 1

Монтажные же рамки могут быть более легкими, потому что их назначение — только скреплять несущие рамки между собою.

Наиболее нагруженными элементами несущих рамок являются верхние бруски и стойки.

С точки зрения целесообразности, верхние бруски



Чертеж 2

несущих рамок станка следует делать больших размеров по высоте, чем высота сечения остальных брусков рамки; соблюдая такое правило, можно добиться некоторого облегчения веса рамок.

Как будет показано ниже, размер верхнего бруска несущей рамки, расстояние между стойками в несущих рамках и длина стоек между средниками легко могут быть определены по нашим таблицам, конструктивные же элементы —

раскосы, нижние бруски, средники и т. д. — ставятся из соображений технической целесообразности.

Раскосы в рамке должны быть поставлены обязательно, иначе рамка, не имеющая раскосов и, следовательно, состоящая из ряда прямоугольных ячеек, легко расшатывается.

Раскосы могут ставиться не в каждой ячейке, а через одну, — максимум через две.

Наклон раскосов следует делать от середины рамок станка к его краю. В этом случае они будут предпочтительнее работать на сжатие. Работу раскосов рамок на растяжение допускать не следует, потому что при этом легко разбалтываются узлы соединений в рамке.

В верхних углах рамки брусок соединяется со стойкой посредством запила в полдерева.

Для создания жесткости углового соединения рекомендуется набивать на стойку и верхний брусок фанерные косынки.

В местах пересечения стоек рамки со средниками запилку стоек производить не следует, так как это ослабит прочность стоек; целесообразнее в этом случае запилить средник.

Нижний брусок набивается на стойки непосредственно, но предварительно запиливается приблизительно на  $\frac{1}{3}$  своей толщины.

Стойки от нижнего бруска до конца образуют ножки станка, — их делают от 5 до 10 см высоты.

Запиливать стойки внизу не следует, так как это ведет к скалыванию ножек.

Промежуточные горизонтальные схватки или средники ставятся также по соображениям расчета стоек на прочность. При высоких рамках первый средник ставится на высоте примерно 70 см и служит для переноски рамок, — он часто носит поэтому название „ручника“.

Места сопряжений брусков должны быть соединены на гвоздях, лучше на шурупах. Между собою рамки связываются при помощи расщепильных петель.

Расщепильные петли крепятся к рамкам шурупами и, кроме того, в центре — одним болтом.

Диаметр болтов берется 7—8 мм.

Лестницы станков служат для удобного и безопасного выхода актера на станок, а также для ухода со станка.

Лестница состоит из 2 тетив, представляющих собою доски, обычно поставленные на ребро, и ряда ступеней. Ступени лестниц делаются из досок толщиной примерно 3—5 см и обязательно врезаются в тетивы посредством шипов. Для более устойчивого положения ступеней под них к тетивам прибивают бруски. Угол наклона тетив к горизонту делается примерно  $45^\circ$ . Для связи тетив друг с другом через 5—6 ступеней ставят стяжные болты диаметром 7—8 мм. Расстояние между ступенями по вертикали, или так называемая высота подступенка, берется 16—18 см. Лестницы, не видимые из зрительного зала, должны обязательно ограждаться съемными перилами. Видимые же лестницы ограждаются соответственно заданию художника постановки.

## *Глава 2*

### **ПРОЧНОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ СТАНКА. ЗАПАСЫ ПРОЧНОСТИ. ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ. РАБОЧИЕ НАГРУЗКИ**

Построить прочную конструкцию — это значит подобрать размеры всех ее элементов таким образом, чтобы каждый из них имел запас прочности не меньший, чем это установлено нормами проектирования, принятыми и утвержденными соответствующими инстанциями.

Так, например, если театральный станок, согласно действующим положениям, должен иметь шестикратный запас прочности, то это значит, что отдельные элементы его могут начать разрушаться от нагрузки, только в шесть раз или более превышающей его нагрузку в рабочем положении. Очевидно, что отнюдь не все элементы театрального станка, даже при идеально подобранных размерах его элементов, имеют установленный шестикратный запас прочности. Важно только, чтобы ни один из элементов не имел менее шестикратного запаса прочности; большие же запасы прочности всегда будут получаться у некоторых из элементов вследствие конструктивной необходимости.

Так, например, бруски монтажных рамок станка, раскосы, поставленные в рамки для увеличения жесткости, нижние бруски рамок, средники и т. д., — все эти детали будут почти совершенно не загружены, и их запасы прочности значительно превысят принимаемые. Это обстоятельство совершенно естественно, так как размеры таких кон-

структивных элементов берутся не по соображениям расчетов на прочность, а по соображениям технической целесообразности.

Однако не только прочность всех деталей должна быть соблюдена при постройке станка; станок должен быть также достаточно жестким.

Под термином жесткость понимают такое свойство станка, при котором величины прогибов его щитов, лестниц и брусьев несущих рамок не превосходят определенных, ограниченных требованием норм, величин.

Если щиты станка, при прохождении по ним толпы, легко прогибаются, — станок производит впечатление зыбкого, неустойчивого и слабого сооружения, по которому опасно ходить.

Поэтому при назначении размеров несущих брусьев рамок, расстояния между рамками и при выборе толщины щитов необходимо, помимо прочности, обеспечить также и жесткость. Нормы проектирования деревянных конструкций, применяемые в строительстве, требуют, чтобы для чердачных перекрытий при отсутствии штукатурки наибольший прогиб не превышал  $1/200$  длины пролета.

Принимая эту норму для театральных станков, следует понимать ее так: прогиб свободного (лежащего на двух смежных несущих рамках) пролета щита не должен быть более  $1/200$  расстояния между этими рамками; прогиб верхнего бруска несущей рамки также не должен превышать  $1/200$  длины бруска рамки, измеренной между стойками, на которые этот брусок опирается. Допускаемые напряжения, которые следует принимать при расчете станков, могут быть получены на основании следующих соображений: по правилам НКТ о технике безопасности при сценических постановках, все театральные конструкции должны иметь не менее шестикратного запаса прочности.

Принимая временное сопротивление дерева (сосны) изгибу —  $600 \text{ кг/см}^2$ , можно считать, что все изгибаемые элементы театральных станков следует рассчитывать при допускаемом напряжении  $100 \text{ кг/см}^2$ , что и будет отвечать шестикратному запасу прочности на изгиб.

Что же касается сжатых элементов станка (стоек и раскосов), то имея в виду, что разрушающее напряжение дерева на сжатие для сосны равно около  $350 \text{ кг/см}^2$ , для них следует установить допускаемое напряжение —  $350 : 6 \cong 60 \text{ кг/см}^2$ , учитывая, кроме того, возможность разрушения от продольного изгиба отдельно.\*

Установив, таким образом, нормы жесткости и величины допускаемых напряжений, перейдем к вопросу о назначении величины рабочей нагрузки на щиты театральных станков.

Если снова обратиться к нормам строительства, то можно видеть, что при расчете на прочность перекрытий в зданиях принимают следующие нагрузки на  $1 \text{ кв. м}$  площади перекрытия:

|                                                                             |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Помещения коллективного пользования . . . . .                            | 250 $\text{кг/м}^2$ |
| 2. Лестницы свыше 2 этажей . . . . .                                        | 350 "               |
| 3. Лестницы в казармах . . . . .                                            | 400 "               |
| 4. Помещения общественных собраний (клубов, театров, кинотеатров) . . . . . | 300 "               |
| 5. Фойе, общие залы и физкультурзалы (сплошная толпа) . . . . .             | 400 "               |

\* Возможность разрушения длинной стойки, работающей на сжатие, т. е. так называемый „продольный изгиб стойки“, представляет собою явление, при котором стойка под действием нагрузки выпучивается в сторону. Определение наибольшей допустимой длины стойки (считая ее между серединами средников в рамке) и представляет задачу проверки прочности на продольный изгиб. Чем слабее стойка, тем чаще в рамку должны быть поставлены средники.

Таким образом, расстояние между средниками по высоте также определяется расчетом.

Беря за основу эти нормы, можно считать, что нагрузка на щиты станка и лестницы должна приниматься:

- |                                                                                           |     |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|
| 1. Для обычных станков . . . . .                                                          | 300 | кг/м <sup>2</sup> |
| 2. Для лестниц . . . . .                                                                  | 350 | "                 |
| 3. Для станков и лестниц, где по ходу пьесы располагается сплошная толпа народа . . . . . | 400 | "                 |

Суммируя все сказанное, установим следующие нормы, положенные в основу расчета станков:

1. Запас прочности принят шестикратный.
2. Рабочая нагрузка на щиты станка принята для обычных станков — 300 кг на каждый кв. м щитов настила и для станков, загруженных сплошной толпой, — 400 кг на каждый кв. м щитов настила.
3. Допускаемые напряжения для дерева, из которого изготовлены рамки и щиты станка (сосна), приняты на изгиб 100 кг/см<sup>2</sup> и на сжатие — 60 кг/см<sup>2</sup>.
4. Жесткость щитов и брусков должна быть такой, чтобы наибольший прогиб не превышал  $1/200$  их свободного пролета.
5. Модуль упругости материала принят для соснового дерева:

$$E = 100.000 \text{ кг/см}^2 = 10^5 \text{ кг/см}^2.$$

## Глава 3

### РАСЧЕТ ПРОСТЕЙШИХ СТАНКОВ НА ПРОЧНОСТЬ

#### Расчет щитов настила

Так как нагрузка на станок от веса актеров и оформления передается в первую очередь на щиты настила станка, последние должны быть рассчитаны на изгиб.

Пролетом щитов в этом случае следует считать расстояние между серединами несущих рамок.

Обозначим:

Внешнюю нагрузку на станок \* —  $q$  кг/кв. м.

Толщину досок щита в сантиметрах —  $t$  см.

Наибольшее расстояние между  
несущими рамками в м —  $l$  м.

Допускаемое напряжение на изгиб —  $R = 100$  кг/см<sup>2</sup>.

Модуль упругости соснового дерева —  $E = 10^5$  кг/см<sup>2</sup>.

Рассчитывая щит станка, как однопролетную балку, шириной 100 см, лежащую на соседних рамках, получим по формулам строительной механики (см. чертеж № 3):

Условие прочности щитов:

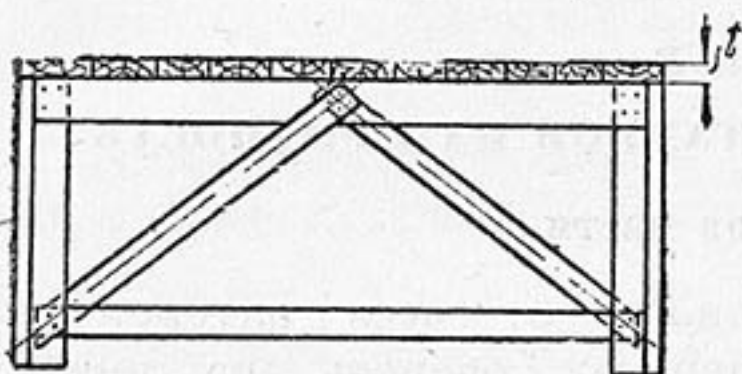
$$\frac{ql_n^2}{8} \cdot 100 = \frac{100 t^2}{6} R.$$

---

\* „Внешняя нагрузка“ — нагрузка на 1 кв. м поверхности щитов настила.

Условие жесткости щитов при наибольшем прогибе  $1/200 l_{жс}$ .

$$\frac{5}{384} \cdot \frac{ql_{жс}^4}{E \cdot 100 t^3 \cdot 100} = \frac{l_{жс} \cdot 100}{200}.$$



Подставляя вместо  $R$  и  $E$  их значения и упрощая, будем иметь:

$$l_n = 10t \sqrt[4]{\frac{4}{3q}} \text{ м —}$$

условие прочности и

$$l_{жс} = t \sqrt[3]{\frac{3,20}{q}} \text{ м —}$$

условие жесткости.

При  $q = 300 \text{ кг/м}^2$  уравнения принимают вид:

$$\left. \begin{aligned} l_n &= 0,67t \text{ м (прочность)} \\ l_{жс} &= 0,474t \text{ м (жесткость)} \end{aligned} \right\} [1]$$

при  $q = 400 \text{ кг/м}^2$ :

$$\left. \begin{aligned} l_n &= 0,578t \text{ м (прочность)} \\ l_{жс} &= 0,430t \text{ м (жесткость)} \end{aligned} \right\} [2]$$

Из формул видно, что для щитов критерием подбора сечения является требование достаточной жесткости,

а не прочности. \*

\* Согласно нормам проектирования деревянных конструкций, щиты должны помимо этого быть проверены на сосредоточенный груз  $= 100 \text{ кг}$ ; однако такая проверка даст меньшую толщину щитов, чем при нагрузке от толпы, а потому можно ее не производить.

При произведенном подборе сечения щитов на жесткость прочность их будет удовлетворяться механически.

Выведенные зависимости позволяют легко определять наибольшее допустимое расстояние  $l$  м между несущими рамками станка, если известна толщина щитов  $t$  см настила и нагрузка на станок.

В самом деле, пусть требуется найти наибольшее расстояние между несущими рамками станка, если толщина щитов  $t = 3$  см и станок обычный.

Принимая нагрузку —  $300 \text{ кг/м}^2$ , по формулам [1], получаем:

$$l = 0,474 \cdot 3 = 1,42 \text{ м},$$

таким образом, несущие рамки станка надо располагать не далее, чем на 142 см одна от другой.

Ниже мы дадим таблицы, по которым можно легко определять расстояние между несущими рамками, зная толщину щитов и нагрузку на станок, не прибегая к вычислениям.

### Расчет верхних брусков несущих рамок станка

Так как щиты станка лежат, опираясь на верхние бруски несущих рамок, то естественно, что вся нагрузка от щитов будет передаваться указанным брускам, вызывая их изгиб.

Если обозначить:

$L$  метров — наибольший пролет верхнего бруска рамки, поддерживающей щиты; и

$l$  метров — расстояние между несущими рамками, то нагрузка на верхний брусок рамки выразится:

$$Q = Llq \text{ кг} \quad (\text{см. чертеж № 4}),$$

где  $q$  — нагрузка на щиты от веса актеров, оформления и бутафории в килограммах на квадратный метр щита.

Рассчитывая (в запас прочности) верхние бруски несущих рамок как однопролетные балочки пролета  $L$  и обозначая размеры верхнего бруска рамки — ширину  $b$  см и высоту  $h$  см по формулам строительной механики, получим:

$$\frac{100 L_n^2 l q}{8} = \frac{b h^2}{6} R \text{ — условие прочности бруска и}$$

$$\frac{5}{384} \cdot \frac{l q L_{жс}^4 \cdot 100^4 \cdot 12}{100 E b h^3} = \frac{L \cdot 100}{200} \text{ — условие жесткости бруска.}$$

Полагая для сосны  $R = 100 \text{ кг/см}^2$  и  $E = 10^5 \text{ кг/см}^2$  и упрощая, получим:

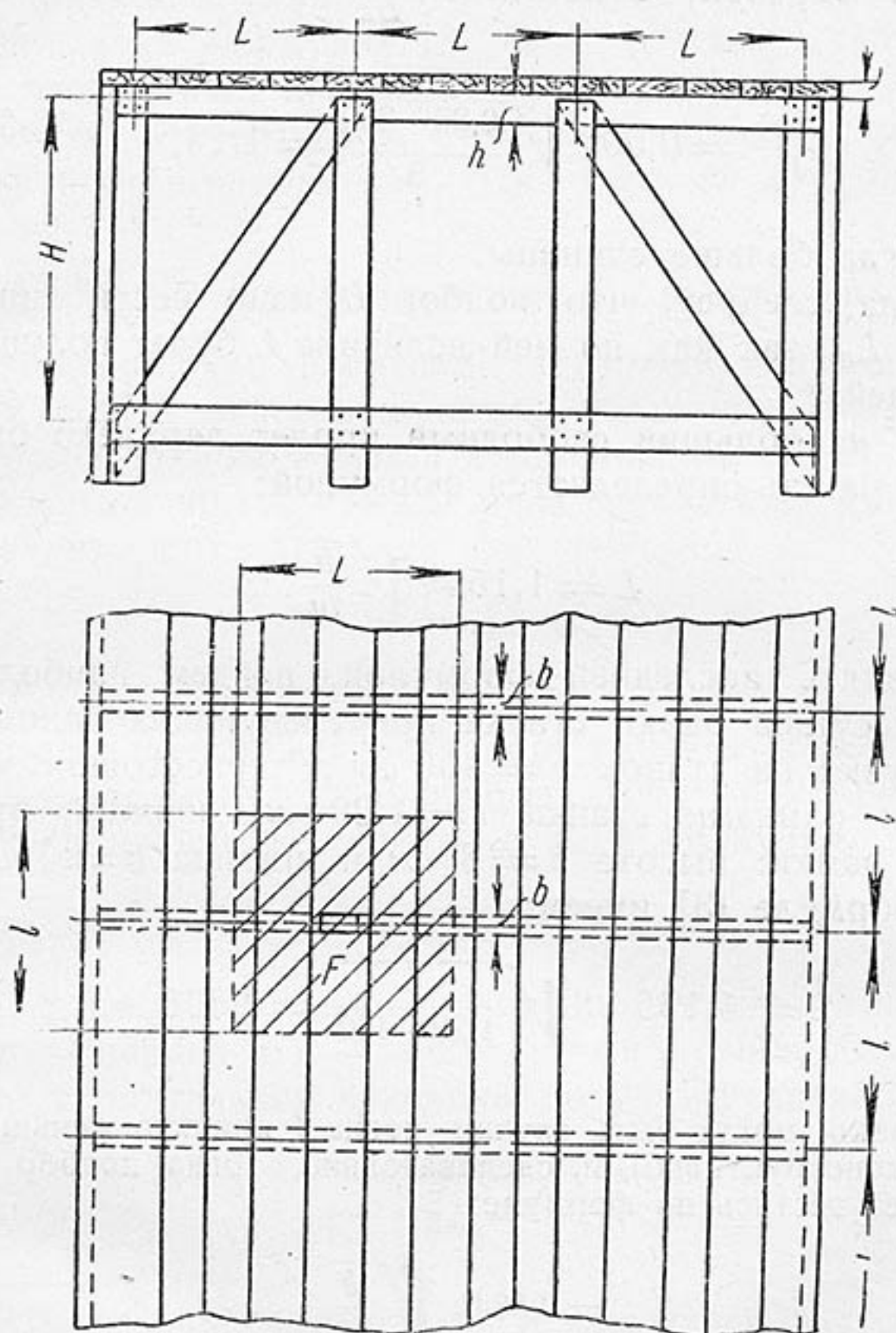
$$\left. \begin{aligned} L_n &= 1,155 h \sqrt{\frac{b}{l q}} \text{ — условие прочности} \\ L_{жс} &= 0,684 h \sqrt[3]{\frac{b}{l q}} \text{ — условие жесткости} \end{aligned} \right\} [3]$$

Очевидно, что наибольший пролет верхнего бруска несущей рамки должен быть выбран по наименьшему значению  $L$ , получающемуся из формул.

Беря отношение  $\frac{L_{жс}}{L_n}$ , получим:

$$\frac{L_{жс}}{L_n} = 0,592 \sqrt[6]{\frac{l q}{b}}.$$

Для станков свободный пролет щитов  $l$  м не может быть меньше, чем 0,86 м (для щитов толщиной  $t = 2$  см). Наименьшее значение  $q$  —  $300 \text{ кг/м}^2$  и наибольшее значение  $b = 5$  см.



Чертеж 4

Таким образом, отношение  $\frac{L_{жс}}{L_n}$  не может быть меньше, чем:

$$\frac{L_{жс}}{L_n} = 0,592 \sqrt[6]{\frac{0,86 \cdot 300}{5}} = 1,14,$$

т. е. всегда больше единицы.

Отсюда следует, что подбор  $L$  надо вести лишь по формуле  $L_n$ , так как по ней величина  $L$  будет получаться наименьшей. \*

Итак, наибольший свободный пролет верхнего бруска несущей рамки определяется формулой:

$$L = 1,155h \sqrt[3]{\frac{b}{lq}}. \quad [3]$$

Пользуясь последней формулой, найдем наибольший пролет несущей рамки станка при следующих данных:

Нагрузка на станок  $q = 400 \text{ кг/м}^2$ ; расстояние между несущими рамками станка  $l = 1,29 \text{ м}$ ; верхний брусок несущей рамки: высота  $h = 8 \text{ см}$  и ширина  $b = 5 \text{ см}$ .

По формуле [3] имеем:

$$L = 1,155 \cdot 8 \sqrt[3]{\frac{5}{1,29 \cdot 400}} = 0,898 \text{ м},$$

---

\* Однако могут быть случаи, когда  $l$  принято меньше, чем  $0,86 \text{ м}$  (конструктивно), и, следовательно, тогда подбор величины будет вестись по формуле:

$$L_{жс} = 0,684h \sqrt[3]{\frac{b}{lq}};$$

мы не разбираем этого случая, так как он может встретиться лишь в тех станках, щиты которых взяты с излишним запасом прочности, а потому не вошли в наши таблицы.

т. е. наибольший пролет верхнего бруска несущих рамок надо принять  $L \cong 90$  см.

Пользуясь формулой [3], легко составить таблицы подбора наибольших пролетов несущих рамок станков, в зависимости от нагрузки, размера брусков и расстояния между несущими рамками. (См. табл. № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8.)

### Расчет сжатых стоек несущих рамок станка

Очевидно, что нагрузка на верхние бруски несущих рамок станка будет в конечном счете передаваться стойкам рамок и может вызвать продольный изгиб стоек.

Площадь щитов станка, приходящаяся на одну стойку, будет (см. черт. 4)

$$F = Ll \text{ м}^2, *$$

где  $L$  — пролет верхнего бруска несущей рамки в  $м$  и  $l$  — расстояние между несущими рамками в  $м$ .

Называя силу, сжимающую стойку рамки, —  $N$  кг и нагрузку на щиты станка —  $q$  кг/м<sup>2</sup>, получим:

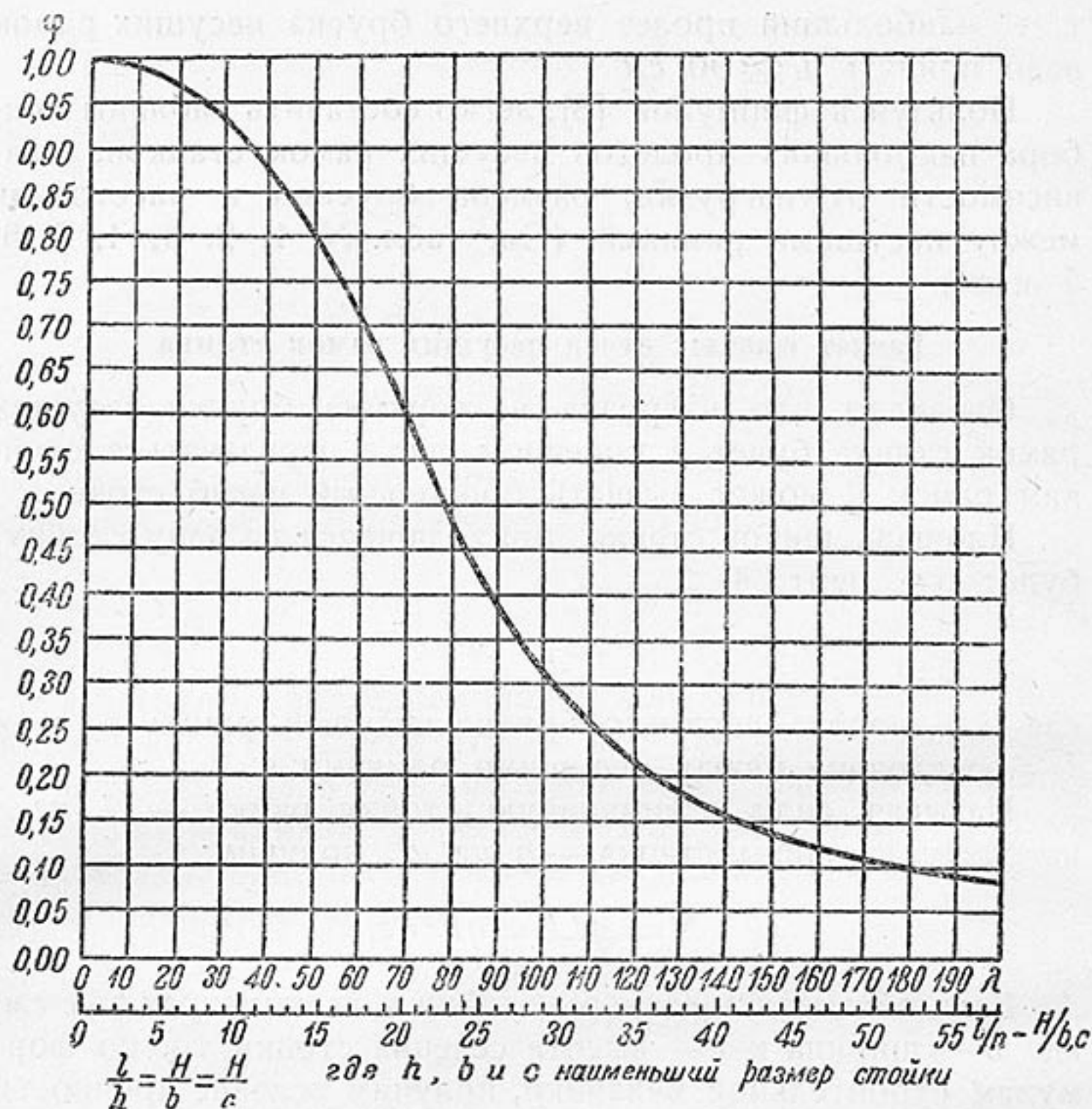
$$N = qLl = qF \text{ кг.}$$

Если обозначить размеры стойки в сантиметрах  $b \cdot c$  см, где  $b$  — ширина и  $c$  — высота сечения стойки, то, по формулам строительной механики, получим условие прочности стойки:

$$\frac{qF}{bc\varphi} = R,$$

---

\* При определении площади  $F$  настила щитов, поддерживаемой стойкой, в случае установки подкосов в рамке, необходимо учесть, что наиболее загруженной частью стойки является нижняя часть (ниже подкосов), и потому определять  $F$  следует для нижней части стойки.



Чертеж 5

где  $R = 60 \text{ кг/см}^2$  — основное допускаемое напряжение на сжатие, принятое нами, и  $\varphi$  — коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения при продольном изгибе.

Принимая (в запас прочности), что каждая свободная ветвь стойки может поворачиваться по концам, назовем длину этой свободной ветви  $H$  см.\*

Из этой последней формулы, получим:

$$\varphi = \frac{q}{R} \cdot \frac{F}{bc} \quad [4]$$

По этой формуле легко определяется наименьший допустимый коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения на сжатие для стойки. Зная же коэффициент  $\varphi$  по графику, заимствованному из Технических условий и норм проектирования деревянных конструкций (см. черт. 5), легко находится по соответствующему значению  $\varphi$ , отношение длины свободной ветви стойки к наименьшему размеру ее поперечного сечения (ширине  $b$ ), т. е. находится значение отношения  $\frac{H}{b}$ .

Называя это отношение  $\frac{H}{b} = k$ , получим наибольшую допустимую длину свободной ветви стойки:

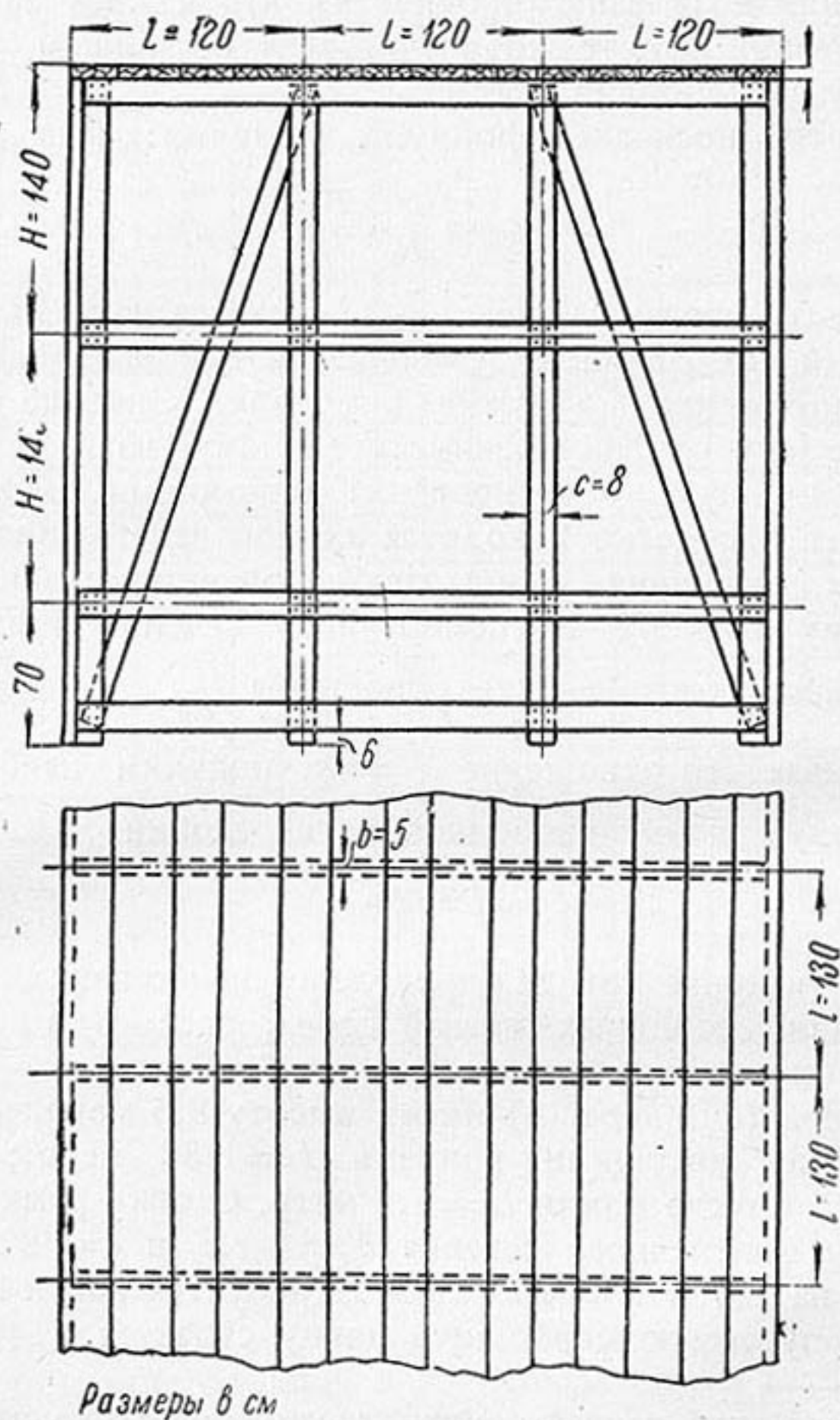
$$H = b \cdot k \quad [5]$$

Для уяснения метода определения наибольших допустимых длин свободных ветвей стоек, рассмотрим следующий пример:

Станок (см. черт. 6) имеет высоту 3,5 метр.; расстояние между несущими рамками  $l = 1,30$  метр.; пролет верхнего бруска рамки  $L = 1,2$  метр. Стойки рамки имеют размеры поперечного сечения  $b = 5$  см и  $c = 8$  см. Нагрузка на щиты  $q = 400$  кг/м<sup>2</sup>. Требуется найти наибольшую допустимую свободную длину стоек  $H$ .

---

\* Свободной длиной стойки условимся называть расстояние между серединами средников по высоте стойки.



Чертеж 6

Площадь щитов станка, приходящаяся на одну среднюю стойку несущей рамки:

$$F = Ll = 1,2 \cdot 1,3 = 1,56 \text{ м}^2$$

по формуле [4] имеем:

$$\varphi = \frac{400}{60} \cdot \frac{1,56}{5 \cdot 8} = 0,26.$$

По графику (чертеж № 5) для  $\varphi = 0,30$  находим  $\frac{H}{b} = 32$ ; таким образом:

$$H = 32 \cdot b = 32 \cdot 5 = 160 \text{ см.}$$

Итак, свободная длина стоек не должна превышать 1,60 м. Конструктивно ставим средник на высоте 70 см (ручник для переноски рамки) и выше через  $H = 140$  см (см. чертеж № 6). Для упрощения вычислений нами составлены таблицы, позволяющие непосредственно определять величины свободных длин стоек  $H$  для любых случаев театральной практики. (Таблицы № 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и 16).

### Расчет подкосов

Бывают случаи, когда внутри несущих рамок станка, по каким-либо соображениям, нельзя ставить стоек; тогда вместо стоек верхний брусок несущих рамок подпирают подкосами.

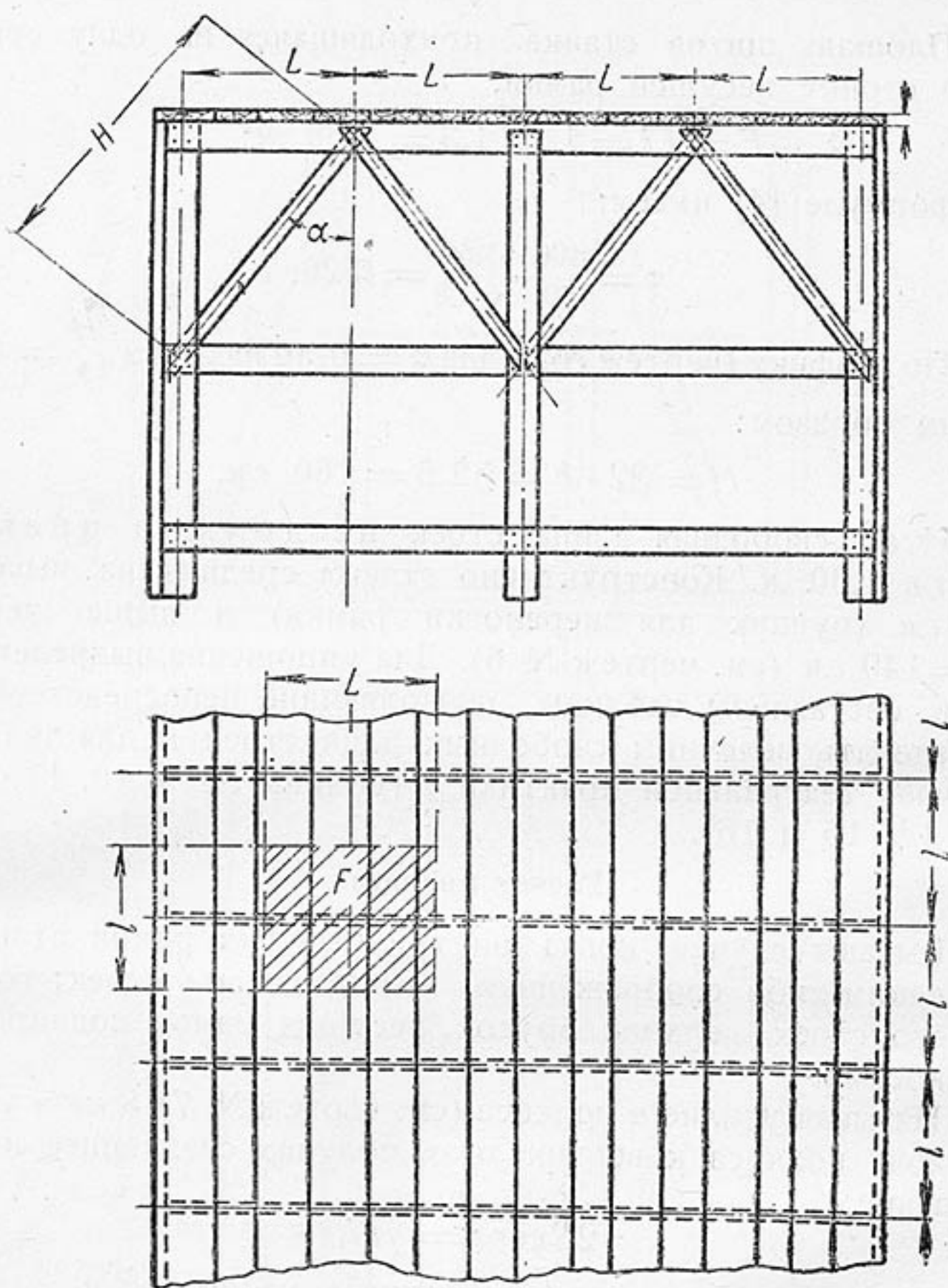
Называя усилие в подкосе (см. чертеж № 7)  $S$  кг и угол наклона подкоса к вертикали  $\alpha$ , получим следующее соотношение:

$$2S \cos \alpha = qLl,$$

где:  $q$  — нагрузка на щиты станка в кг на кв. м.

$L$  — свободный пролет верхнего бруска несущей рамки, подпертого подкосами, в м;

$l$  — расстояние между несущими рамками в м.



Чертеж 7.

Решая уравнение для  $S$ , будем иметь:

$$S = \frac{qLl}{2 \cos \alpha} . \quad [6]$$

Угол  $\alpha$  наклона подкоса к вертикали не бывает более  $45^\circ$ , и потому при всех изменениях угла  $\alpha$  от  $0^\circ$  до  $45^\circ$  величина  $S$  будет меняться в пределах:

$$\begin{array}{ll} \text{при } \alpha = 0^\circ & S = 0,5 qLl \text{ кг} \\ \text{и при } \alpha = 45^\circ & S = 0,71 qLl \text{ кг.} \end{array}$$

Принимая (в запас прочности) значение величины  $S$  при всех углах от  $0^\circ$  до  $45^\circ$ :

$$S = 0,7 qLl \text{ кг}$$

и вводя старое обозначение:

$$F = Ll \text{ м}^2,$$

получим:

$$S = 0,7 qF \text{ кг.} \quad [7]$$

Таким образом, подкосы могут подбираться на прочность так же, как и стойки, но только грузовая площадь  $F$  берется для них равной 0,7 от грузовой площади  $F$ , посчитанной для стоек.

Нужно, однако, помнить, что по таблицам можно вести расчет только тех подкосов, угол наклона которых к вертикали не превышает  $45^\circ$ .

## Глава 4

### РАСЧЕТ ЛЕСТНИЦ СТАНКОВ НА ПРОЧНОСТЬ

#### Расчет ступеней

Считая нагрузку на одну ступень равной весу человека и возможной переносимой им тяжести  $P=100$  кг, обозначая ширину ступени —  $b$  см, толщину доски ступени —  $t$  см и пролет  $l$  см, получим следующие условия прочности и жесткости ступени (см. чертеж № 8):

$$\frac{Pl}{4} = \frac{bt^2}{6} R — \text{условие прочности,}$$

$$\frac{Pl^3 \cdot 12}{48Ebt^3} = \frac{l}{200} — \text{условие жесткости,}$$

где  $R=100$  кг/см<sup>2</sup> — допускаемое напряжение для дерева на изгиб  $E=10^5$  кг/см<sup>2</sup> — модуль упругости дерева.

Упрощая уравнения, получим:

$$l_n = 67 \frac{bt^2}{P} — \text{условие прочности и}$$

$$l_{жс} = 44,72 t \sqrt{\frac{bt}{P}} — \text{условие жесткости.}$$

Беря отношение  $\frac{l_n}{l_{жс}}$  и полагая  $P=100$  кг, получим:

$$\frac{l_n}{l_{жс}} = 0,150 \sqrt{bt}.$$

Наименьшее значение отношения  $\frac{l_n}{l_{жс}}$  получается при наименьших же значениях  $b$  и  $t$ .

Можно считать, что наименьшие значения  $b$  и  $t$  следующие:

$$b = 18 \text{ см} \quad \text{и} \quad t = 2,5 \text{ см.}$$

Таким образом, наименьшее значение отношения  $\frac{l_n}{l_{жс}}$  будет:

$$\frac{l_n}{l_{жс}} = 0,150 \sqrt{2,5 \cdot 18} \cong 1,006.$$

Все же остальные значения  $\frac{l_n}{l_{жс}}$  будут больше единицы, а потому при  $b > 18 \text{ см}$  и  $t > 2,5 \text{ см}$  размер наибольшего свободного пролета ступени надо искать по формуле:

$$l_{жс} = 44,72 t \sqrt{\frac{bt}{P}}.$$

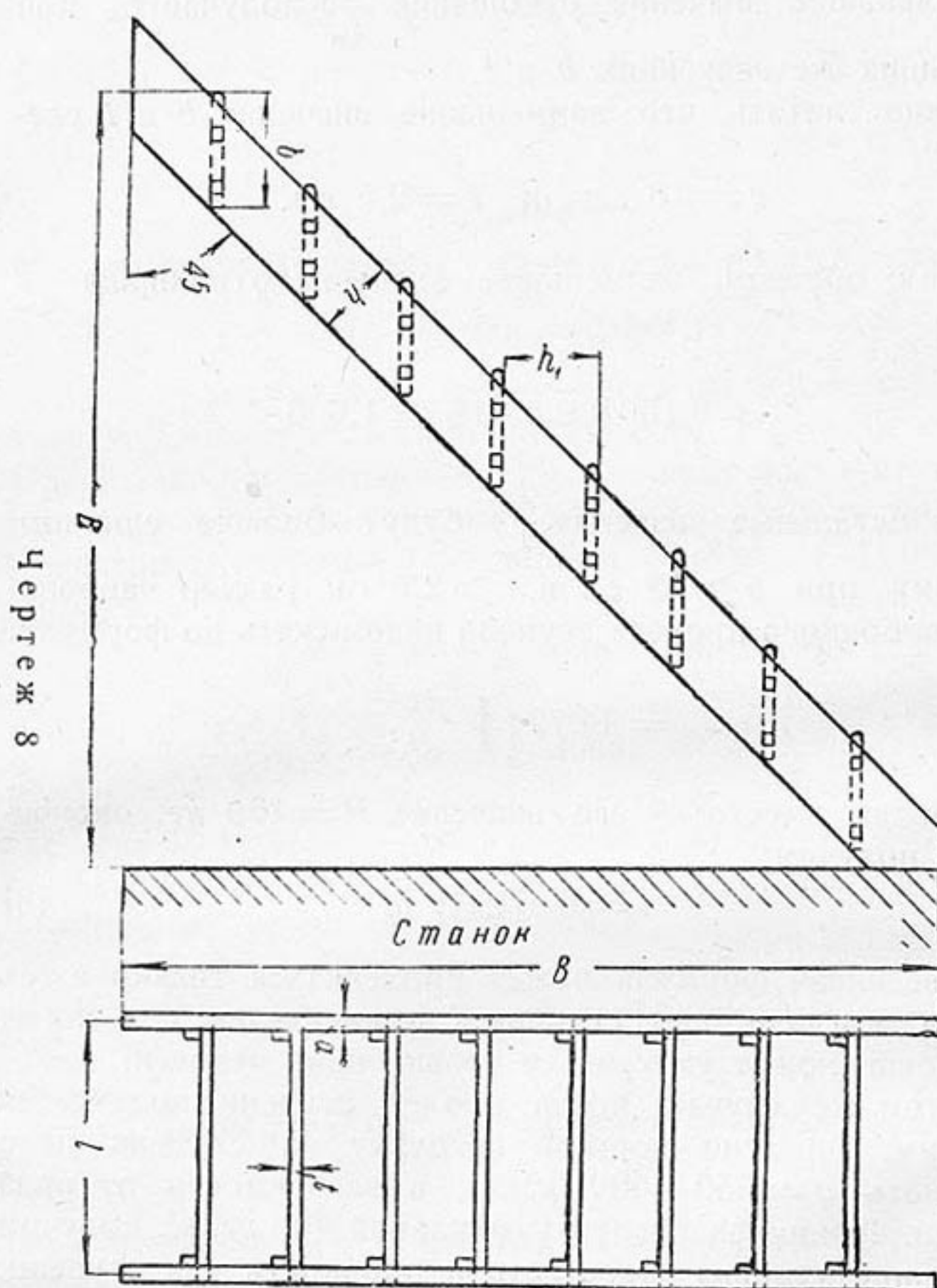
Подставляя вместо  $P$  его значение  $P = 100 \text{ кг}$ , окончательно получим:

$$l = 4,472 t \sqrt{bt} \quad [8]$$

Выведенная формула может применяться только в тех случаях, когда пролет ступени  $l$  незначителен, т. е. когда на ступени может уместиться только один человек.

В том же случае, когда пролет ступени получается большим, согласно нормам, нагрузку на ступень надо принимать  $q = 350—400 \text{ кг/м}^2$ , в зависимости от рода лестниц. Принимая нагрузку  $q$  равной  $400 \text{ кг/м}^2$ , получим следующие условия жесткости и прочности для ступени, при тех же буквенных обозначениях:

1) Условие прочности ступени:



$$\frac{qbl_n^2}{8} = \frac{bt^2}{6} R.$$

2) Условие жесткости ступени при наибольшем прогибе —  $1/200$  пролета:

$$\frac{5}{384} \frac{qbl_{ж}^4}{Ebt^3} \cdot 12 = \frac{l_{ж}}{200}.$$

В написанных формулах:

$$\begin{aligned} q &= 0,04 \text{ кг/см}^2 \\ R &= 100 \text{ кг/см}^2 \\ E &= 10^5 \text{ кг/см}^2 \end{aligned}$$

подставляя значения, будем иметь:

$$l_n \cong 58 t \text{ см} — \text{условие прочности}$$

и

$$l_{ж} = 43,08 t \text{ см} — \text{условие жесткости.}$$

Итак, в случае расчета ступени на равномерно распределенную нагрузку  $q = 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$  следует толщину ступени подбирать по формуле:

$$l = 43,08 t \text{ см},$$

где  $t$  — толщина досок ступени в сантиметрах.

Таким образом, при расчете ступеней нужно определять наибольший пролет  $l$  по двум формулам:

$$l = 4,472 t \sqrt{bt} \text{ см} \quad [8]$$

$$l = 43,08 t \text{ см} \quad [9]$$

и из двух полученных значений  $l$  выбирать наименьшее.

Для упрощения вычислений нами составлены таблицы подбора пролета ступеней, причем величины  $l$  вычислены в них соответственно последнему замечанию (см. таблицу № 17).

## Расчет тетив лестниц

Наклон тетив лестниц обычно берется от  $45^\circ$  к горизонту и круче.

Называя толщину тетивы  $a$  см, ширину  $h$  см и высоту станка, к которому приставляется лестница,  $B$  см, получим условие прочности тетивы (см. чертеж № 8), с учетом изгиба и сжатия:

$$\frac{6QB}{8ah^2} + \frac{0,71Q}{2ah} = R,$$

где  $Q$  — полная нагрузка на тетиву в кг и  $R = 100 \text{ кг/см}^2$  — допускаемое напряжение на изгиб.

Это условие прочности написано для случая, когда угол наклона тетивы к горизонту  $\alpha = 45^\circ$ .

Очевидно, что при всех значениях угла  $\alpha$  больших  $45^\circ$ , формула будет давать значения  $B$  меньше, т. е. погрешность при вычислении  $B$  пойдет в запас прочности.

Так как угол наклона тетивы лестницы к горизонту бывает почти во всех случаях от  $45^\circ$  и больше, но не меньше, можно считать написанное условие прочности исчерпывающим.

Делать наклон тетивы меньший  $45^\circ$  к горизонту и определять размер  $B$  по написанной формуле нельзя.

Полная нагрузка на каждую тетиву  $Q$  может быть выражена как нагрузка на 1 кв. м горизонтальной проекции лестницы  $q = 400 \text{ кг/м}^2$ , умноженная на половину площади горизонтальной проекции лестницы. При  $\alpha = 45^\circ$  можно записать:

$$Q = \frac{1}{2} qBl,$$

где  $q = 0,04 \text{ кг/см}^2$ ,  $B$  — высота станка в см и  $l$  — длина ступени в см.

Подставляя значение  $Q$  в основное условие прочности тетивы, получим:

$$\frac{6 \cdot 0,04 B^2 l}{2 \cdot 8 \cdot a h^2} + \frac{0,71 \cdot 0,04 \cdot B l}{2 \cdot 2 a h} = R;$$

подставляя вместо  $R$  —  $100 \text{ кг/см}^2$  и приводя уравнение, будем иметь:

$$B^2 + 0,471 h B - \frac{6666,667}{l} a h^2 = 0;$$

и

$$B = -0,237 h + \sqrt{0,0562 h^2 + \frac{6666,667}{l} a h^2}$$

или

$$B = h \left[ \sqrt{0,0562 + \frac{6666,667}{l} a} - 0,237 \right].$$

Величиной  $0,0562$  под корнем можно пренебречь (в запас прочности) и тогда

$$B = h \left[ \sqrt{\frac{6666,667}{l} a} - 0,237 \right] \quad [10]$$

По этой формуле может быть определена наибольшая высота лестницы при данных размерах ширины тетивы —  $h$ , толщины тетивы —  $a$  и пролете ступени —  $l$  для нагрузки  $q = 400 \text{ кг/м}^2$ .

В том же случае, когда нагрузка на лестницу принята  $q = 350 \text{ кг/м}^2$ , формула принимает вид:

$$B = h \left[ \sqrt{\frac{7619,000}{l} a} - 0,237 \right] \quad [11]$$

Пример: определить наибольшую допустимую высоту лестницы  $B$ , если размеры тетивы: толщина  $a = 4 \text{ см}$ ,

ширина  $h = 18$  см, пролет ступени  $l = 1,2$  м,  $\alpha = 45^\circ$  и нагрузка на ступени от толпы  $= 400$  кг/м<sup>2</sup>.

Имеем по формуле

$$B = 18 \left[ \sqrt{\frac{6666,667}{120} \cdot 4 - 0,237} \right] \cong 264 \text{ см.}$$

Ниже мы приводим таблицы, по которым можно найти наибольшую высоту лестницы для любого случая театральной практики (см. таблицы № 18, 19, 20 и 21).

## Глава 5

### ТАБЛИЦЫ РАСЧЕТА СТАНКОВ

#### Описание таблиц для расчета театральных станков на прочность

При составлении таблиц расчета театральных станков на прочность нами были взяты размеры отдельных элементов станков, исходя из требований практики.

Так, для щитов станков таблицы предусматривают случаи изготовления щитов из досок следующей толщины:

|        |        |
|--------|--------|
| 2,0 см | 3,6 см |
| 2,2 "  | 3,8 "  |
| 2,4 "  | 4,0 "  |
| 2,6 "  | 4,2 "  |
| 2,8 "  | 4,4 "  |
| 3,0 "  | 4,6 "  |
| 3,2 "  | 5,0 "  |
| 3,4 "  |        |

Очевидно, что все имеющиеся в таблицах размеры толщины щитов не только удовлетворяют требованиям практики, но учитывают также могущие встретиться исключительные случаи при изготовлении станков.

Для брусков несущих рамок станков таблицы предусматривают всего 64 типа брусков, причем в основу принято 4 различные толщины досок, из которых бруски изготовлены.

Так, для досок толщиной 2,5 см в таблицах имеются следующие бруски:

|              |              |
|--------------|--------------|
| 2,5 × 2,5 см | 2,5 × 3,5 см |
| 2,5 × 3 "    | 2,5 × 4 "    |

\*

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| $2,5 \times 4,5$ см | $2,5 \times 7$ см  |
| $2,5 \times 5$ "    | $2,5 \times 7,5$ " |
| $2,5 \times 5,5$ "  | $2,5 \times 8$ "   |
| $2,5 \times 6$ "    | $2,5 \times 8,5$ " |
| $2,5 \times 6,5$ "  | $2,5 \times 9$ "   |

Для досок толщиной 3,5 см:

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| $3,5 \times 3,5$ см | $3,5 \times 8$ см   |
| $3,5 \times 4$ "    | $3,5 \times 8,5$ "  |
| $3,5 \times 4,5$ "  | $3,5 \times 9$ "    |
| $3,5 \times 5$ "    | $3,5 \times 9,5$ "  |
| $3,5 \times 5,5$ "  | $3,5 \times 10$ "   |
| $3,5 \times 6$ "    | $3,5 \times 10,5$ " |
| $3,5 \times 6,5$ "  | $3,5 \times 11$ "   |
| $3,5 \times 7$ "    | $3,5 \times 11,5$ " |
| $3,5 \times 7,5$ "  | $3,5 \times 12$ "   |

Для досок толщиной 4 см:

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| $4 \times 4$ см  | $4 \times 8,5$ см |
| $4 \times 4,5$ " | $4 \times 9$ "    |
| $4 \times 5$ "   | $4 \times 9,5$ "  |
| $4 \times 5,5$ " | $4 \times 10$ "   |
| $4 \times 6$ "   | $4 \times 10,5$ " |
| $4 \times 6,5$ " | $4 \times 11$ "   |
| $4 \times 7$ "   | $4 \times 11,5$ " |
| $4 \times 7,5$ " | $4 \times 12$ "   |
| $4 \times 8$ "   |                   |

И для досок толщиной 5,0 см:

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| $5 \times 5$ см  | $5 \times 9$ см   |
| $5 \times 5,5$ " | $5 \times 9,5$ "  |
| $5 \times 6$ "   | $5 \times 10$ "   |
| $5 \times 6,5$ " | $5 \times 10,5$ " |
| $5 \times 7$ "   | $5 \times 11$ "   |
| $5 \times 7,5$ " | $5 \times 11,5$ " |
| $5 \times 8$ "   | $5 \times 12$ "   |
| $5 \times 8,5$ " |                   |

Любой из этих брусков может быть взят для изготовления стоек и верхних брусков несущих рамок станка, и поэтому конструктор имеет большую свободу при выборе

размеров; это позволяет быстро, легко и притом наимыгоднейшим образом подобрать нужные сечения брусков для рамок станка.

Для подбора прочных размеров лестниц станков также составлены таблицы, позволяющие определить прочные размеры отдельных ее элементов.

Для ступеней лестниц предусматривается всего 81 размер, причем толщина досок ступеней взята:

|        |        |
|--------|--------|
| 2,5 см | 3,4 см |
| 2,7 "  | 3,6 "  |
| 2,9 "  | 3,8 "  |
| 3,0 "  | 4,0 "  |
| 3,2 "  |        |

при ширине ступени:

|       |       |
|-------|-------|
| 16 см | 21 см |
| 17 "  | 22 "  |
| 18 "  | 23 "  |
| 19 "  | 24 "  |
| 20 "  |       |

Для тетив лестниц в таблицах предусмотрены следующие размеры досок, из которых тетивы изготовлены:

|             |           |
|-------------|-----------|
| 3,5 × 14 см | 4 × 19 см |
| 3,5 × 15 "  | 4 × 20 "  |
| 3,5 × 16 "  | 4 × 21 "  |
| 3,5 × 17 "  | 4 × 22 "  |
| 3,5 × 18 "  | 4 × 23 "  |
| 3,5 × 19 "  | 4 × 24 "  |
| 3,5 × 20 "  | 5 × 14 "  |
| 3,5 × 21 "  | 5 × 15 "  |
| 3,5 × 22 "  | 5 × 16 "  |
| 3,5 × 23 "  | 5 × 17 "  |
| 3,5 × 24 "  | 5 × 18 "  |
| 4 × 14 "    | 5 × 19 "  |
| 4 × 15 "    | 5 × 20 "  |
| 4 × 16 "    | 5 × 21 "  |
| 4 × 17 "    | 5 × 22 "  |
| 4 × 18 "    | 5 × 24 "  |

Эти размеры предусматривают наиболее часто встречающиеся случаи театральной практики.

Кроме того, таблицы разбиты на две больших группы:

Первая группа таблиц (таблицы № 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11 и 12) составлена для нагрузки  $q = 300 \text{ кг/м}^2$  — обычные станки; вторая группа таблиц (таблицы № 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15 и 16) — для нагрузки  $q = 400 \text{ кг/м}^2$  — станки, где по ходу действия располагается сплошная толпа.

Таблицы № 17, 18, 19, 20 и 21 для лестниц составлены: для нагрузки  $350 \text{ кг/м}^2$  (таблицы № 18 и 19) и для нагрузки  $400 \text{ кг/м}^2$  (таблицы № 20 и 21); в первом случае предусматриваются лестницы обычных станков и во втором случае — лестницы, где располагается сплошная толпа народа.

Таблица № 17 для расчета ступеней лестниц составлена для нагрузки  $400 \text{ кг/м}^2$ , при ступенях больших пролетов, а при малых пролетах рассчитана на нагрузку от сосредоточенной силы, равной весу человека и приложенной посередине ступени.

Теоретические предпосылки, положенные в основу составления таблиц, изложены нами выше.

Таблицы № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 служат для определения наибольшего допустимого расстояния между несущими рамками станка  $l \text{ м}$  и наибольшего допустимого пролета верхнего бруска несущей рамки  $L \text{ м}$ , при известных размерах верхнего бруска несущей рамки  $b \times h \text{ см}$  и толщины щитов —  $t \text{ см}$ .

Пусть, например, мы располагаем щитами, толщиной  $t = 3,0 \text{ см}$  и досками, толщиной  $b = 4 \text{ см}$  для брусков несущих рамок станка; пусть далее нагрузка на станок — сплошная толпа. При сплошной толпе нагрузку на щиты следует принять  $q = 400 \text{ кг/м}^2$ . При  $q = 400 \text{ кг/м}^2$  и ширине несущих брусков  $b = 4 \text{ см}$  величины  $L$  находят, очевидно, по таблице № 7.

Для щитов толщиной  $t = 3,0$  см по таблице № 7 находим наибольший пролет между несущими рамками в этом случае:  $l = 1,29$  м.

Если принять такое расстояние между несущими рамками, то по горизонтальной графе дальше находим: при размерах верхнего бруска несущей рамки  $b \times h = 4 \times 4$  см, наибольший его пролет (т. е. наибольшее допустимое расстояние между поддерживающими его стойками  $L$ )  $L = 0,407$  м.

для  $b \times h = 4 \times 4 \frac{1}{2}$   $L = 0,457$  м,

для  $b \times h = 4 \times 5$  см  $L = 0,508$  м и т. д.

Положим, что по размерам станка нам удобнее поддерживать стойки ставить через 95 см.

По таблице находим, что нужный нам размер 0,95 м находится между имеющимися в той же горизонтальной графе цифрами  $L = 0,915$  м (брусек  $4 \times 9$  см) и  $L = 0,966$  м (брусек  $4 \times 9,5$  см). Очевидно, что надо принять брусок  $4 \times 9,5$  см в запас прочности, так как брусок  $4 \times 9$  см дает наибольший пролет лишь 0,915 м, а не 95 см, как нам это необходимо.

Вообразим теперь, что по конструктивным соображениям мы хотели бы заменить в рассмотренной рамке брусок  $4 \times 9,5$  см равнопрочным ему бруском толщиной 3,5 см. Обращаясь к таблице № 6 для  $l = 1,290$  м (при тех же условиях), находим ближайший больший пролет  $L = 0,951$  м, а брусок, ему соответствующий, будет  $b \times h = 3 \frac{1}{2} \times 10$  см.

При помощи таблиц можно идти и обратным путем.

Зная размеры несущего бруска рамки и расстояние между стойками, его поддерживающими (пролет бруска  $L$  м), можно определить наибольшее расстояние между несущими рамками. В самом деле, пусть для обычного станка изготовлены несущие рамки, в которых верхний брусок имеет

размеры  $b \times h = 3,5 \times 8,5$  см и расстояние между поддерживающими его стойками  $L = 1,0$  м.

Требуется найти наибольшее допустимое расстояние между несущими рамками и толщину щитов.

Так как станок обычный, принимаем  $q = 300$  кг/м<sup>2</sup> и по таблице № 2 имеем:

Для бруска  $3,5 \times 8,5$  см и  $L = 1,0$  м находим ближайшее большее  $L = 1,038$  м. Идя по этой графе влево, находим: наибольшее допустимое расстояние между несущими рамками  $l = 1,042$  м. Толщина щитов достаточна  $t = 2,2$  см.

Ниже мы рассмотрим еще ряд примеров конструирования станков по таблицам.

Таблицы № 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и 16 служат для определения наибольшей допустимой свободной длины стойки  $H$  см при известных размерах стойки  $b \times c$  см и известной площади  $F$  кв. м щитов станка, поддерживаемых стойкой.

Для уяснения порядка пользования таблицами рассмотрим следующий пример:

Пусть расстояние между несущими рамками  $l = 1,2$  м, при расстоянии между стойками, поддерживающими несущие бруски  $L = 0,8$  м. Нагрузка на станок принята  $q = 300$  кг/м<sup>2</sup>, и стойки имеют размеры  $b \times c = 3,5 \times 5$  см.

Определяем площадь щитов, поддерживаемую стойкой:

$$F = Ll = 1,2 \times 0,8 = 0,96 \text{ кв. м,}$$

по таблице № 10 находим ближайшее большее  $F = 1,0$  кв. м. При  $F = 1,0$  кв. м и размерах стойки  $b \times c = 3,5 \times 5$  см имеем:  $H = 105$  см.

Таким образом, стойки станка должны быть скреплены горизонтальными средниками не реже, чем через 105 см.

При помощи таблиц можно решить и обратную задачу — определить размеры стойки, если известна наибольшая допустимая ее длина.

Пусть по конструктивным соображениям в рамку нельзя ставить средника, и стойка, поддерживающая верхний брусок несущей рамки, имеет высоту 1,6 м.

Стойка изготавливается из досок толщиной  $b = 4$  см; расстояние между несущими рамками  $l = 1,2$  м, и пролет верхнего бруска несущей рамки  $L = 1,4$  м. Станок обычный.

Площадь щитов станка, поддерживаемая стойкой:

$$F = Ll = 1,4 \times 1,2 = 1,68 \text{ кв. м.}$$

Принимаем нагрузку на щиты станка  $q = 300$  кг/кв. м и по таблице № 11 для ближайшей большей площади  $F = 1,2$  кв. м находим, что при  $H = 163$  см размеры стойки должны быть  $4 \times 9\frac{1}{2}$  см.

Таблицы № 17, 18, 19, 20 и 21 служат для определения прочных размеров лестниц.

Таблицы составлены для лестниц, тетива которых имеет наклон не больше  $45^\circ$  к горизонту. По таблицам можно подбирать только размеры тех лестниц, которые поставлены к станкам с наклоном или  $45^\circ$  к планшету сцены или при больших, чем  $45^\circ$ , углах. Меньший, чем  $45^\circ$ , угол наклона тетив вообще не следует делать, так как такие лестницы занимают много места на сцене и требуют большей затраты материала. Применение таблиц покажем на примере.

Требуется изготовить лестницу к станку высотой  $B = 2,8$ . Материал, которым располагает мастерская: доски, толщиной  $a = 4$  см, для тетив и доски, толщиной  $t = 3,0$  см, для ступеней. Нагрузка на лестницу обычная (без скопления толпы).

Принимая нагрузку  $q = 350 \text{ кг/кв. м}$  для обычных лестниц, по таблицам № 17 и 18 имеем:

По таблице № 17:

Беря ширину ступени  $b = 16 \text{ см}$ , получаем наибольший допустимый пролет ступени  $l = 92 \text{ см}$  (при  $t = 3 \text{ см}$ ). Беря  $l = 90 \text{ см}$  (в запас прочности), по таблице № 18 находим, что наибольшая допустимая высота лестницы при тетиве  $4 \times 16 \text{ см}$   $B = 290 \text{ см}$ , что больше, чем  $B = 280 \text{ см}$ .

Ниже, при разборе примеров расчета станков, мы еще встретимся с расчетом лестниц.

## Глава 6

### ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА И КОНСТРУИРОВАНИЯ ТЕАТРАЛЬНЫХ СТАНКОВ ПО ТАБЛИЦАМ

#### Пример 1

Пусть требуется изготовить разборный станок размерами:

длина станка 3,6 м;  
ширина станка 3,2 м;  
высота станка 3,0 м.

На станке работают актеры без скопления в сплошную толпу.

На лестнице станка может скапливаться толпа.

Имеющиеся материалы:

Доски, толщиной  $t = 2,8$  см, для щитов.

Доски, толщиной  $b = 4$  см, для брусков.

Нагрузку на щиты станка (считая ее обычной) принимаем  $q = 300$  кг на кв. м.

Нагрузку на лестницу  $q = 400$  кг/кв. м.

Подбор размеров станка начинаем с определения расстояния между несущими рамками.

Укладывая щиты по длине станка, по таблице № 3 для толщины щитов  $t = 2,8$  см, находим наибольшее расстояние между несущими рамками станка  $l = 1,327$  м. При длине станка  $= 3,6$  м, потребуется  $3,6 : 1,327 = 2,72$ , т. е. потребуется 4 шт. несущих рамок (см. чертеж № 9). Расстояние между несущими рамками в этом случае будет:  $3,6 : 3 = 1,20$  м, т. е. 120 см. Такое расстояние можно принять, так как оно меньше  $l = 1,327$  м — наибольшего

допустимого расстояния для щитов  $t = 2,8$  см. Далее, принимая ширину верхнего бруска несущей рамки  $b = 4$  см и беря (в запас прочности) ближайшее расстояние по таблицам  $l = 1,232$  м, двигаемся при  $l = 1,232$  м по горизонтали и находим ряд значений для пролета  $L$  верхнего бруска несущей рамки. Для нашего станка, исходя из размеров его ширины — 3,2 м, мы принуждены разбивать пролет верхнего бруска несущей рамки — 3,2 м — на четыре равных части по 0,80 м или на три равных части по 1,07 м. При  $L = 0,80$  м и  $l = 1,232$  м находим, что ближайший к нему размер 0,840 м соответствует бруску  $4 \times 7$  см. Соседний размер 1,07 м и соответствующий ему брусок  $4 \times 9$  см. Этот размер мы и примем для станка.

Теперь переходим к подбору сечения стоек. С точки зрения экономии материала, стойки следует делать или квадратного или близкого к квадратному сечения. Толщина сечения стоек несущих рамок уже predetermined: она должна быть равна ширине верхнего бруска несущей рамки, т. е.  $b = 4$  см. Имея в виду, что пролет верхнего бруска несущей рамки нами взят  $L = 1,07$  м и расстояние между несущими рамками принято  $l = 1,20$  м, найдем площадь  $F$  кв. м щитов станка, поддерживаемую стойкой:

$$F = 1,07 \times 1,20 \cong 1,29 \text{ кв. м};$$

по таблице № 11, беря в запас прочности  $F = 1,4$  кв. м, находим соответствующую графу, определяющую свободную длину стойки  $H$  см при различных значениях размеров ее поперечного сечения.

Выбор размера ширины стойки  $C$  см производим на основании следующих соображений:

Полная высота станка  $B = 3,0$  м.

Если принять высоту первого средника несущих рамок („ручника“) 70 см, то свободная длина стойки будет:



ваться толпа, принимаем  $q = 400$  кг/кв. м и по таблицам № 17 и 20 находим:

При ступенях из досок толщиной  $t = 2,7$  см, беря ширину ступени  $b = 18$  см, получаем по таблице № 17 наибольший пролет ступени  $l = 84$  см. Беря (в запас прочности)  $l = 80$  см, переходим к подбору сечения тетивы лестницы. Из таблицы № 20 ( $q = 400$  кг/кв. м) видно, что при  $l = 80$  см и тетиве  $3\frac{1}{2} \times 18$  см наибольшая допустимая высота станка  $B = 303$  см, т. е. такой размер тетивы может быть принят.

### Пример 2

Требуется изготовить станок размерами:

длина станка — 3,5 м;

ширина станка — 2,0 м;

высота станка — 1,5 м.

Нагрузка на станок — обычная, без скопления толпы. На лестницах толпа не скапливается.

Станок должен быть легким.

Материал — доски толщиной 2,5 см.

Принимаем нагрузку на станок  $q = 300$  кг/кв. м.

По таблице № 1 для щитов толщиной  $t = 2,4$  см находим наибольший допустимый пролет  $l$  м между несущими рамками:  $l = 1,137$  м.

При длине станка — 3,3 м — число несущих рамок будет:

$$3,3 : 1,137 \cong 3$$

Здесь можно взять 4 рамки, дав расстояние между ними  $l = 1,1$  м, как показано на чертеже № 10.

Далее по таблице № 1 беря  $l = 1,137$  м, находим по горизонтальной графе ряд значений  $L$  м — пролета верхнего бруска несущих рамок станка.

Так как ширина станка 2,0 м, пролет верхнего бруска несущей рамки может быть принят  $2,0 : 2 = 1,0$  м (при одной средней стойке в рамке);  $2,0 : 3 = 0,67$  м (при двух средних стойках);  $2,0 : 4 = 0,5$  м (при трех средних стойках) и т. д.

Обращаясь к таблице, находим, что ближайший к  $L = 0,67$  м размер  $L = 0,712$  м требует постановки бруска  $2\frac{1}{2} \times 7$  см, а для  $L = 1,0$  м мы не находим в таблице соответствующего бруска и, если бы потребовалось все же оставить только одну стойку посередине, пришлось бы толщину бруска увеличить. В самом деле, в той же графе таблицы № 2 находим, что при  $L = 1,052$  м нужен брусок  $3\frac{1}{2} \times 9$  см или из таблицы № 3 при  $L = 1,062$  м (в той же графе) — брусок  $4 \times 8\frac{1}{2}$  см.

Итак, останавливаемся на брусках  $2,5 \times 7,5$  см при  $L = 0,67$  м.

Найдем теперь наибольшую допустимую длину поддерживающей стойки.

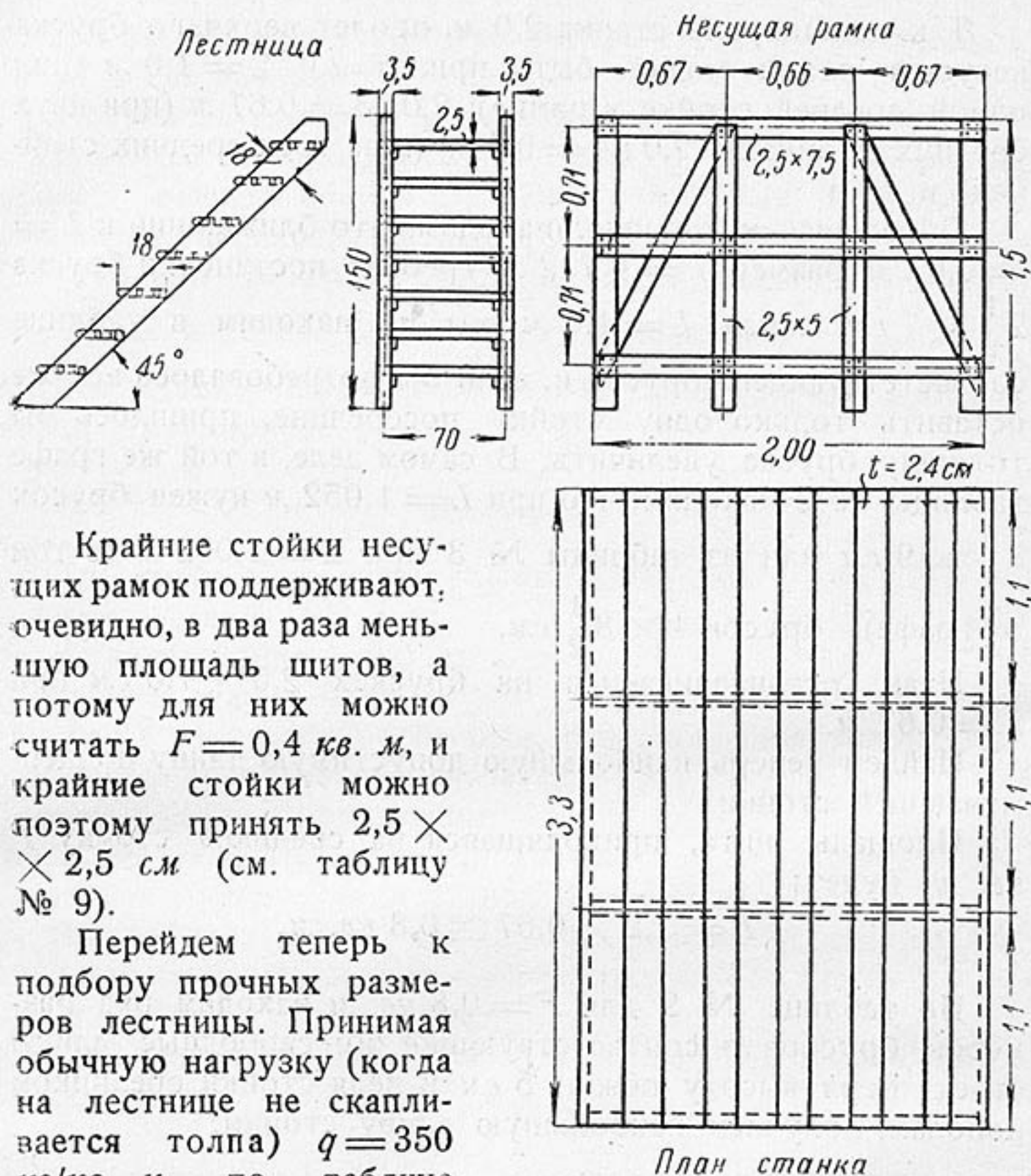
Площадь щита, приходящаяся на среднюю стойку  $F$  кв. м, будет:

$$F = 1,2 \times 0,67 \cong 0,8 \text{ кв. м.}$$

По таблице № 9 для  $F = 0,8$  кв. м находим ряд размеров брусков и соответствующие им свободные длины стоек. Беря высоту ножки 5 см и деля стойку средником пополам, получаем наибольшую длину стойки:

$$H = \frac{150 - 5 - 3}{2} = 71 \text{ см.}$$

Этому размеру соответствует стойка  $2,5 \times 5$  см (см. таблицу № 9).



Чертеж 10

Крайние стойки несущих рамок поддерживают, очевидно, в два раза меньшую площадь щитов, а потому для них можно считать  $F = 0,4$  кв. м, и крайние стойки можно поэтому принять  $2,5 \times 2,5$  см (см. таблицу № 9).

Перейдем теперь к подбору прочных размеров лестницы. Принимая обычную нагрузку (когда на лестнице не скапливается толпа)  $q = 350$  кг/кв. м, по таблице № 17 для ступеней толщины  $t = 2,5$  см, при ширине ступени  $b = 18$  см, находим наибольший пролет ступеней  $l = 75$  см. Принимая (в запас прочности)  $l = 70$  см,

перейдем к определению размеров тетивы. Если принять размеры тетивы  $3,5 \times 14$  см, то наибольшая допустимая высота лестницы по таблице № 18 при  $l = 70$  см  $B = 269$  см. Наш же станок высотой 1,5 м, а потому взятая тетива вполне удовлетворяет условиям прочности. Чертеж № 10 дает схему станка.

### Пример 3

Требуется подобрать прочные размеры станка при следующих данных:

нагрузка на станок — сплошная толпа; длина станка — 6 м; высота станка — 4 м; ширина станка — 4 м.

Ввиду большой длины станка, щиты укладываем по его ширине. Пусть материал, имеющийся в мастерской: доски толщиной  $b = 4$  см и доски толщиной  $t = 3,0$  см.

Принимаем нагрузку на станок  $q = 400$  кг/кв. м.

При толщине щитов  $t = 3,0$  см по таблице № 7 находим наибольшее расстояние между несущими рамками:  $l = 1,290$  м. Принять  $l = 1,29$  м нельзя по размерам станка; принять же  $l = 1,33$  м (т. е. поставить 3 несущие рамки через 1,33 см) также нельзя, т. к. щиты допускают пролет не более 1,29 м.

Таким образом, для поддержки щитов потребуется несущие рамки ставить через 1 м, так как через 1,33 м их ставить нельзя. Расставим рамки, как показано на чертеже № 11.

Далее по таблице № 7 при  $l = 1,032$  м (так как наш пролет щитов  $l = 1,0$  м), идя по горизонтали, находим ряд значений наибольшего пролета  $L$  верхнего бруска несущей рамки и соответствующие этим пролетам размеры брусков. Из конструктивных соображений, несущие рамки станка делаем шириной 1,95 м; тогда верхний брусок несущей рамки следует разбить на 2 части, т. е. подпереть посередине. В этом случае пролет верхнего бруска будет  $L \cong 1,0$  м.

По таблице № 7 при  $l = 1,032$  м находим ближайшее  $L = 1,023$  м, что соответствует бруску  $4 \times 9$  см.

Итак, верхний брусок несущей рамки подобран.

Подпираем середину несущего бруска подкосами (см. чертеж № 11), беря наклон подкосов  $45^\circ$  к вертикали.

В этом случае площадь щитов, подпертая подкосами,  $F_1$  будет:

$$F_1 = Ll \cong 1,0 \cdot 1 = 1 \text{ м}^2.$$

Но согласно формуле [7] для расчета подкосов их надо подбирать, как стойки, беря площадь:

$$F = 0,7F_1 = 0,7 \cdot 1 = 0,7 \text{ м}^2.$$

По таблице № 15 имеем при длине подкосов  $\sim 1,4$  м (что имеет место в нашей рамке) и ближайшем  $F = 0,8$  кв. м необходимые размеры брусков подкосов —  $4 \times 6\frac{1}{2}$  см.

Надо помнить, что при постановке подкосов места их сопряжения с вертикальными стойками обязательно должны быть связаны постановкой средника, что нами и сделано в несущей рамке.

Перейдем теперь к подбору сечения стоек.

Площадь щитов, приходящаяся на одну стойку несущей рамки:

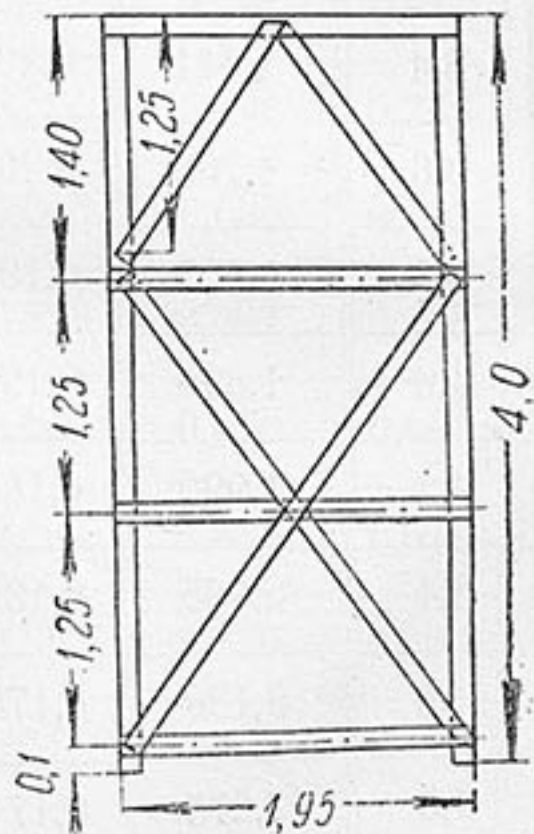
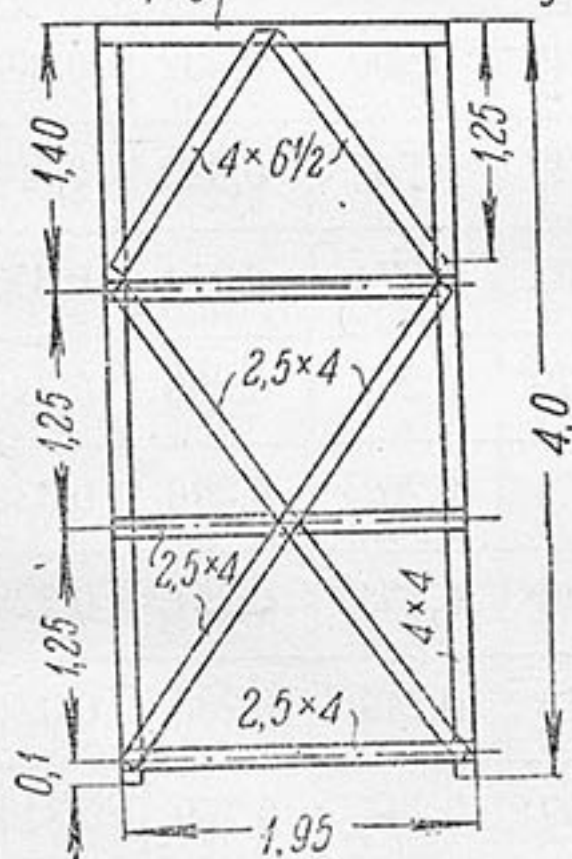
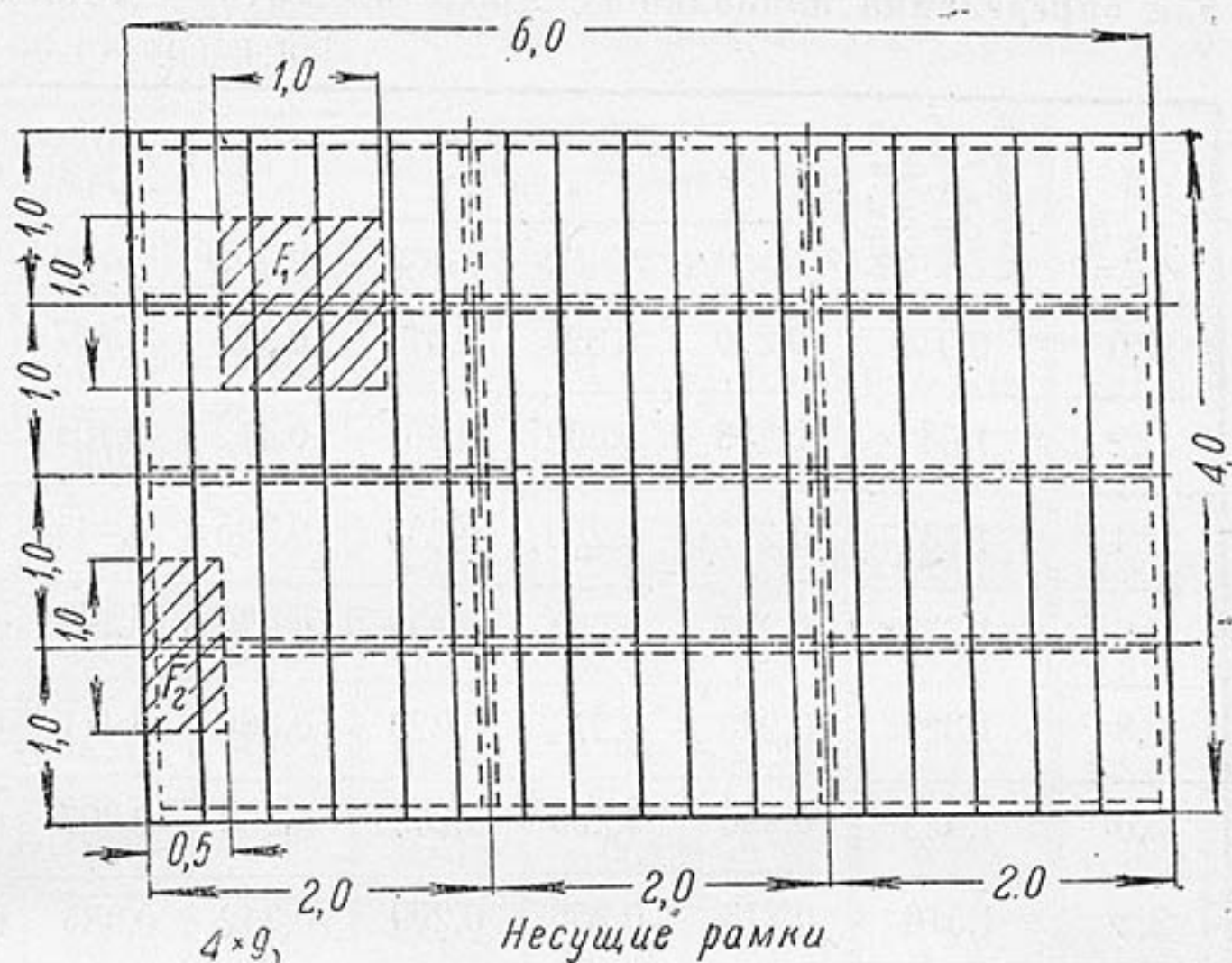
$$F_2 = 0,5 \times 1 = 0,5 \text{ кв. м.}$$

Принимая (в запас прочности) ближайшее большее табличное значение  $F_2 = 0,6$  кв. м, по таблице № 15 находим, что по стойке поперечного сечения  $4 \times 4$  см наибольшая допустимая свободная ее длина  $H = 129$  см.

Принимаем для нашего станка  $H = 125$  см.

Размеры средников и раскосов принимаем по конструктивным соображениям (см. чертеж № 11).

Чертежи монтажных рамок станка не даны, так как их изготовляют без расчета, по соображениям легкости и простоты сборки.



Размеры в метрах

Чертеж 11

Размеры сечений брусков — в см.

ТАБЛИЦА № 1

для определения наибольших пролетов щитов станка  $L$  м и  
Для нагрузки на щиты

| Толщ. до-<br>сок щита $t$<br>в см | Наибольш.<br>расст. $l$<br>между не-<br>сущими<br>рамк. в м | Наибольший пролет верхнего бруса несущей<br>$b \times h$ — ширина |                         |                                    |                         |                                    |                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                                   |                                                             | $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$                                | $2\frac{1}{2} \times 3$ | $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 4$ | $2\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 5$ |
| 2,0                               | 0,948                                                       | 0,270                                                             | 0,324                   | 0,378                              | 0,433                   | 0,487                              | 0,541                   |
| 2,2                               | 1,042                                                       | 0,258                                                             | 0,302                   | 0,361                              | 0,412                   | 0,464                              | 0,516                   |
| 2,4                               | 1,137                                                       | 0,247                                                             | 0,296                   | 0,353                              | 0,395                   | 0,444                              | 0,494                   |
| 2,6                               | 1,232                                                       | 0,237                                                             | 0,284                   | 0,332                              | 0,379                   | 0,427                              | 0,474                   |
| 2,8                               | 1,327                                                       | 0,228                                                             | 0,274                   | 0,320                              | 0,366                   | 0,411                              | 0,457                   |
| 3,0                               | 1,422                                                       | 0,220                                                             | 0,265                   | 0,309                              | 0,353                   | 0,397                              | 0,441                   |
| 3,2                               | 1,516                                                       | 0,213                                                             | 0,256                   | 0,299                              | 0,342                   | 0,385                              | 0,427                   |
| 3,4                               | 1,611                                                       | 0,207                                                             | 0,249                   | 0,290                              | 0,332                   | 0,374                              | 0,415                   |
| 3,6                               | 1,706                                                       | 0,201                                                             | 0,242                   | 0,282                              | 0,322                   | 0,363                              | 0,403                   |
| 3,8                               | 1,801                                                       | 0,196                                                             | 0,235                   | 0,274                              | 0,314                   | 0,353                              | 0,392                   |
| 4,0                               | 1,896                                                       | 0,191                                                             | 0,229                   | 0,267                              | 0,306                   | 0,344                              | 0,382                   |
| 4,2                               | 1,990                                                       | 0,186                                                             | 0,224                   | 0,261                              | 0,298                   | 0,336                              | 0,373                   |
| 4,4                               | 2,085                                                       | 0,182                                                             | 0,218                   | 0,255                              | 0,291                   | 0,328                              | 0,364                   |
| 4,6                               | 2,180                                                       | 0,178                                                             | 0,214                   | 0,249                              | 0,285                   | 0,321                              | 0,356                   |
| 4,8                               | 2,275                                                       | 0,174                                                             | 0,209                   | 0,244                              | 0,279                   | 0,314                              | 0,349                   |
| 5,0                               | 2,370                                                       | 0,171                                                             | 0,205                   | 0,239                              | 0,273                   | 0,308                              | 0,342                   |

наибольших пролетов верхних брусков несущих рамок  $L$  м  
станка  $q = 300 \text{ кг/м}^2$

| рамки станка $L$ в м при размерах несущего бруса<br>на высоту в см |                         |                                    |                         |                                    |                         |                                    |                         |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| $2\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$                                 | $2\frac{1}{2} \times 6$ | $2\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 7$ | $2\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 8$ | $2\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 9$ |
| 0,595                                                              | 0,649                   | 0,703                              | 0,757                   | 0,811                              | 0,866                   | 0,920                              | 0,974                   |
| 0,567                                                              | 0,619                   | 0,670                              | 0,722                   | 0,774                              | 0,825                   | 0,877                              | 0,929                   |
| 0,543                                                              | 0,593                   | 0,642                              | 0,691                   | 0,741                              | 0,790                   | 0,840                              | 0,889                   |
| 0,522                                                              | 0,569                   | 0,617                              | 0,664                   | 0,712                              | 0,759                   | 0,807                              | 0,854                   |
| 0,503                                                              | 0,549                   | 0,594                              | 0,640                   | 0,686                              | 0,732                   | 0,777                              | 0,823                   |
| 0,486                                                              | 0,530                   | 0,574                              | 0,618                   | 0,662                              | 0,707                   | 0,751                              | 0,795                   |
| 0,470                                                              | 0,513                   | 0,556                              | 0,599                   | 0,641                              | 0,684                   | 0,727                              | 0,770                   |
| 0,457                                                              | 0,498                   | 0,540                              | 0,581                   | 0,623                              | 0,665                   | 0,706                              | 0,748                   |
| 0,443                                                              | 0,484                   | 0,524                              | 0,564                   | 0,605                              | 0,645                   | 0,685                              | 0,727                   |
| 0,431                                                              | 0,471                   | 0,510                              | 0,549                   | 0,589                              | 0,628                   | 0,667                              | 0,706                   |
| 0,421                                                              | 0,459                   | 0,497                              | 0,535                   | 0,574                              | 0,612                   | 0,650                              | 0,688                   |
| 0,410                                                              | 0,448                   | 0,485                              | 0,522                   | 0,560                              | 0,597                   | 0,635                              | 0,672                   |
| 0,401                                                              | 0,437                   | 0,474                              | 0,510                   | 0,547                              | 0,583                   | 0,620                              | 0,656                   |
| 0,392                                                              | 0,428                   | 0,464                              | 0,499                   | 0,535                              | 0,571                   | 0,606                              | 0,642                   |
| 0,384                                                              | 0,419                   | 0,454                              | 0,489                   | 0,524                              | 0,559                   | 0,594                              | 0,628                   |
| 0,376                                                              | 0,410                   | 0,445                              | 0,479                   | 0,513                              | 0,547                   | 0,582                              | 0,616                   |

ТАБЛИЦА № 2

для определения наибольших пролетов щитов станка  $L$  м

Для нагрузки на щиты

| Толщ. досок щита $t$<br>в см | Наибольш.<br>расст. $l$ между<br>несущ. рамками<br>в м | Наибольший пролет верхнего бруса несущей<br>$b \times h$ — ширина |                         |                                    |                         |                                    |                         |                                    |                         |
|------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                              |                                                        | $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$                                | $3\frac{1}{2} \times 4$ | $3\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 5$ | $3\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 6$ | $3\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 7$ |
| 2,0                          | 0,948                                                  | 0,448                                                             | 0,512                   | 0,576                              | 0,640                   | 0,704                              | 0,768                   | 0,832                              | 0,896                   |
| 2,2                          | 1,042                                                  | 0,427                                                             | 0,488                   | 0,549                              | 0,610                   | 0,671                              | 0,732                   | 0,793                              | 0,855                   |
| 2,4                          | 1,137                                                  | 0,409                                                             | 0,467                   | 0,526                              | 0,584                   | 0,643                              | 0,701                   | 0,760                              | 0,818                   |
| 2,6                          | 1,232                                                  | 0,393                                                             | 0,449                   | 0,505                              | 0,561                   | 0,618                              | 0,674                   | 0,730                              | 0,786                   |
| 2,8                          | 1,327                                                  | 0,378                                                             | 0,433                   | 0,487                              | 0,541                   | 0,595                              | 0,649                   | 0,703                              | 0,757                   |
| 3,0                          | 1,422                                                  | 0,366                                                             | 0,418                   | 0,470                              | 0,523                   | 0,575                              | 0,627                   | 0,679                              | 0,732                   |
| 3,2                          | 1,516                                                  | 0,354                                                             | 0,405                   | 0,455                              | 0,506                   | 0,557                              | 0,607                   | 0,658                              | 0,708                   |
| 3,4                          | 1,611                                                  | 0,344                                                             | 0,393                   | 0,442                              | 0,491                   | 0,541                              | 0,590                   | 0,639                              | 0,688                   |
| 3,6                          | 1,706                                                  | 0,334                                                             | 0,381                   | 0,429                              | 0,477                   | 0,525                              | 0,572                   | 0,620                              | 0,668                   |
| 3,8                          | 1,801                                                  | 0,325                                                             | 0,371                   | 0,418                              | 0,464                   | 0,511                              | 0,557                   | 0,604                              | 0,650                   |
| 4,0                          | 1,896                                                  | 0,317                                                             | 0,362                   | 0,407                              | 0,452                   | 0,498                              | 0,543                   | 0,588                              | 0,634                   |
| 4,2                          | 1,990                                                  | 0,309                                                             | 0,353                   | 0,397                              | 0,442                   | 0,486                              | 0,530                   | 0,574                              | 0,618                   |
| 4,4                          | 2,085                                                  | 0,302                                                             | 0,345                   | 0,388                              | 0,431                   | 0,475                              | 0,518                   | 0,561                              | 0,604                   |
| 4,6                          | 2,180                                                  | 0,295                                                             | 0,337                   | 0,380                              | 0,422                   | 0,464                              | 0,506                   | 0,549                              | 0,591                   |
| 4,8                          | 2,275                                                  | 0,289                                                             | 0,330                   | 0,372                              | 0,413                   | 0,454                              | 0,496                   | 0,537                              | 0,578                   |
| 5,0                          | 2,370                                                  | 0,283                                                             | 0,324                   | 0,364                              | 0,405                   | 0,445                              | 0,486                   | 0,526                              | 0,567                   |

наибольших пролетов верхних брусков несущих рамок  $L$  мстанка  $q = 300 \text{ кг/м}^2$ рамки станка  $L$  в м при размерах несущего бруска  
на высоту в см

| $3\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 8$ | $3\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 9$ | $3\frac{1}{2} \times 9\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 10$ | $3\frac{1}{2} \times 10\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 11$ | $3\frac{1}{2} \times 11\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 12$ |
|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 0,960                              | 1,024                   | 1,088                              | 1,153                   | 1,217                              | 1,281                    | 1,345                               | 1,409                    | 1,473                               | 1,537                    |
| 0,916                              | 0,977                   | 1,038                              | 1,099                   | 1,160                              | 1,221                    | 1,282                               | 1,343                    | 1,404                               | 1,465                    |
| 0,877                              | 0,935                   | 0,994                              | 1,052                   | 1,111                              | 1,169                    | 1,228                               | 1,286                    | 1,345                               | 1,403                    |
| 0,842                              | 0,898                   | 0,955                              | 1,011                   | 1,067                              | 1,122                    | 1,179                               | 1,236                    | 1,292                               | 1,348                    |
| 0,812                              | 0,866                   | 0,920                              | 0,974                   | 1,028                              | 1,082                    | 1,136                               | 1,191                    | 1,245                               | 1,299                    |
| 0,784                              | 0,836                   | 0,889                              | 0,941                   | 0,993                              | 1,046                    | 1,098                               | 1,150                    | 1,202                               | 1,255                    |
| 0,759                              | 0,810                   | 0,860                              | 0,911                   | 0,962                              | 1,012                    | 1,063                               | 1,114                    | 1,164                               | 1,215                    |
| 0,737                              | 0,786                   | 0,836                              | 0,885                   | 0,934                              | 0,983                    | 1,032                               | 1,082                    | 1,131                               | 1,180                    |
| 0,716                              | 0,763                   | 0,811                              | 0,859                   | 0,907                              | 0,954                    | 1,002                               | 1,050                    | 1,100                               | 1,145                    |
| 0,697                              | 0,743                   | 0,790                              | 0,836                   | 0,882                              | 0,929                    | 0,975                               | 1,022                    | 1,068                               | 1,115                    |
| 0,679                              | 0,726                   | 0,770                              | 0,815                   | 0,860                              | 0,905                    | 0,951                               | 0,996                    | 1,041                               | 1,087                    |
| 0,663                              | 0,707                   | 0,751                              | 0,795                   | 0,839                              | 0,884                    | 0,928                               | 0,972                    | 1,016                               | 1,060                    |
| 0,647                              | 0,691                   | 0,734                              | 0,777                   | 0,820                              | 0,863                    | 0,906                               | 0,950                    | 0,993                               | 1,036                    |
| 0,633                              | 0,675                   | 0,718                              | 0,760                   | 0,802                              | 0,844                    | 0,887                               | 0,929                    | 0,970                               | 1,013                    |
| 0,620                              | 0,661                   | 0,702                              | 0,744                   | 0,785                              | 0,826                    | 0,868                               | 0,909                    | 0,951                               | 0,992                    |
| 0,607                              | 0,648                   | 0,688                              | 0,729                   | 0,769                              | 0,810                    | 0,850                               | 0,891                    | 0,931                               | 0,972                    |

ТАБЛИЦА № 3

для определения наибольших пролетов щитов станка  $l$  м и  
Для нагрузки на щиты

наибольших пролетов верхних брусьев несущих рамок  $L$  м  
станка  $q = 300 \text{ кг/м}^2$

| Толщ.<br>досок<br>щита $t$ в<br>см | Наибольш.<br>расст. $l$<br>между не-<br>сущими<br>рамк. в м | Наибольший пролет верхнего бруса несущей<br>$b \times h$ — ширина |                         |              |                         |              |                         |              |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
|                                    |                                                             | $4 \times 4$                                                      | $4 \times 4\frac{1}{2}$ | $4 \times 5$ | $4 \times 5\frac{1}{2}$ | $4 \times 6$ | $4 \times 6\frac{1}{2}$ | $4 \times 7$ |
| 2,0                                | 0,948                                                       | 0,547                                                             | 0,616                   | 0,684        | 0,753                   | 0,821        | 0,890                   | 0,958        |
| 2,2                                | 1,042                                                       | 0,522                                                             | 0,587                   | 0,652        | 0,718                   | 0,783        | 0,848                   | 0,913        |
| 2,4                                | 1,137                                                       | 0,500                                                             | 0,562                   | 0,625        | 0,687                   | 0,750        | 0,812                   | 0,875        |
| 2,6                                | 1,232                                                       | 0,480                                                             | 0,540                   | 0,600        | 0,660                   | 0,720        | 0,780                   | 0,840        |
| 2,8                                | 1,327                                                       | 0,462                                                             | 0,520                   | 0,578        | 0,636                   | 0,694        | 0,752                   | 0,810        |
| 3,0                                | 1,422                                                       | 0,447                                                             | 0,503                   | 0,559        | 0,614                   | 0,670        | 0,726                   | 0,782        |
| 3,2                                | 1,516                                                       | 0,433                                                             | 0,487                   | 0,541        | 0,595                   | 0,649        | 0,703                   | 0,757        |
| 3,4                                | 1,611                                                       | 0,420                                                             | 0,473                   | 0,525        | 0,578                   | 0,630        | 0,683                   | 0,736        |
| 3,6                                | 1,706                                                       | 0,408                                                             | 0,459                   | 0,510        | 0,561                   | 0,612        | 0,663                   | 0,714        |
| 3,8                                | 1,801                                                       | 0,397                                                             | 0,447                   | 0,496        | 0,546                   | 0,596        | 0,645                   | 0,695        |
| 4,0                                | 1,896                                                       | 0,387                                                             | 0,435                   | 0,484        | 0,532                   | 0,581        | 0,629                   | 0,677        |
| 4,2                                | 1,990                                                       | 0,378                                                             | 0,425                   | 0,472        | 0,519                   | 0,567        | 0,614                   | 0,661        |
| 4,4                                | 2,085                                                       | 0,369                                                             | 0,415                   | 0,461        | 0,507                   | 0,553        | 0,600                   | 0,646        |
| 4,6                                | 2,180                                                       | 0,361                                                             | 0,406                   | 0,451        | 0,496                   | 0,541        | 0,586                   | 0,632        |
| 4,8                                | 2,275                                                       | 0,353                                                             | 0,397                   | 0,441        | 0,486                   | 0,530        | 0,574                   | 0,618        |
| 5,0                                | 2,370                                                       | 0,346                                                             | 0,389                   | 0,433        | 0,476                   | 0,519        | 0,562                   | 0,606        |

рамки станка  $L$  в м при размерах несущего бруса  
на высоту в см

| $4 \times 7\frac{1}{2}$ | $4 \times 8$ | $4 \times 8\frac{1}{2}$ | $4 \times 9$ | $4 \times 9\frac{1}{2}$ | $4 \times 10$ | $4 \times 10\frac{1}{2}$ | $4 \times 11$ | $4 \times 11\frac{1}{2}$ | $4 \times 12$ |
|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| 1,027                   | 1,095        | 1,164                   | 1,232        | 1,300                   | 1,369         | 1,437                    | 1,506         | 1,574                    | 1,643         |
| 0,979                   | 1,044        | 1,109                   | 1,175        | 1,240                   | 1,305         | 1,371                    | 1,436         | 1,501                    | 1,566         |
| 0,937                   | 1,000        | 1,062                   | 1,125        | 1,187                   | 1,250         | 1,312                    | 1,375         | 1,437                    | 1,500         |
| 0,900                   | 0,960        | 1,020                   | 1,080        | 1,141                   | 1,201         | 1,261                    | 1,321         | 1,381                    | 1,440         |
| 0,868                   | 0,925        | 0,983                   | 1,041        | 1,099                   | 1,157         | 1,215                    | 1,273         | 1,331                    | 1,388         |
| 0,838                   | 0,894        | 0,950                   | 1,006        | 1,062                   | 1,118         | 1,174                    | 1,229         | 1,285                    | 1,341         |
| 0,811                   | 0,866        | 0,920                   | 0,974        | 1,028                   | 1,082         | 1,136                    | 1,190         | 1,246                    | 1,299         |
| 0,788                   | 0,841        | 0,893                   | 0,946        | 0,998                   | 1,051         | 1,104                    | 1,156         | 1,209                    | 1,261         |
| 0,765                   | 0,816        | 0,867                   | 0,918        | 0,969                   | 1,020         | 1,071                    | 1,122         | 1,173                    | 1,224         |
| 0,745                   | 0,794        | 0,844                   | 0,894        | 0,943                   | 0,993         | 1,043                    | 1,092         | 1,142                    | 1,192         |
| 0,726                   | 0,774        | 0,823                   | 0,871        | 0,919                   | 0,968         | 1,016                    | 1,065         | 1,113                    | 1,162         |
| 0,708                   | 0,756        | 0,803                   | 0,850        | 0,897                   | 0,945         | 0,992                    | 1,039         | 1,086                    | 1,134         |
| 0,692                   | 0,738        | 0,784                   | 0,830        | 0,877                   | 0,923         | 0,969                    | 1,015         | 1,061                    | 1,107         |
| 0,677                   | 0,722        | 0,767                   | 0,812        | 0,857                   | 0,902         | 0,948                    | 0,993         | 1,038                    | 1,083         |
| 0,662                   | 0,707        | 0,751                   | 0,795        | 0,839                   | 0,883         | 0,928                    | 0,972         | 1,016                    | 1,060         |
| 0,649                   | 0,692        | 0,736                   | 0,779        | 0,822                   | 0,866         | 0,909                    | 0,952         | 0,996                    | 1,039         |

ТАБЛИЦА № 4

для определения наибольших пролетов щитов станка  $l$  м и  
Для нагрузки на щиты

| Толщ.<br>досок<br>щита $t$ в<br>см | Наибольш.<br>расст. $l$<br>между<br>несущими<br>рамк. в м | Наибольший пролет верхнего бруска несущей<br>$b \times h$ — ширина |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                    |                                                           | 5×5                                                                | 5×5½  | 5×6   | 5×6½  | 5×7   | 5×7½  |
| 2,0                                | 0,948                                                     | 0,765                                                              | 0,842 | 0,918 | 0,995 | 1,071 | 1,148 |
| 2,2                                | 1,042                                                     | 0,729                                                              | 0,802 | 0,855 | 0,948 | 1,021 | 1,094 |
| 2,4                                | 1,137                                                     | 0,698                                                              | 0,768 | 0,838 | 0,908 | 0,978 | 1,048 |
| 2,6                                | 1,232                                                     | 0,671                                                              | 0,738 | 0,805 | 0,872 | 0,939 | 1,007 |
| 2,8                                | 1,327                                                     | 0,647                                                              | 0,711 | 0,776 | 0,841 | 0,905 | 0,970 |
| 3,0                                | 1,422                                                     | 0,625                                                              | 0,687 | 0,750 | 0,812 | 0,875 | 0,937 |
| 3,2                                | 1,516                                                     | 0,605                                                              | 0,665 | 0,726 | 0,786 | 0,847 | 0,907 |
| 3,4                                | 1,611                                                     | 0,587                                                              | 0,646 | 0,705 | 0,764 | 0,822 | 0,881 |
| 3,6                                | 1,706                                                     | 0,570                                                              | 0,627 | 0,684 | 0,741 | 0,798 | 0,855 |
| 3,8                                | 1,801                                                     | 0,555                                                              | 0,610 | 0,666 | 0,721 | 0,777 | 0,833 |
| 4,0                                | 1,896                                                     | 0,541                                                              | 0,595 | 0,649 | 0,703 | 0,757 | 0,811 |
| 4,2                                | 1,990                                                     | 0,528                                                              | 0,581 | 0,633 | 0,686 | 0,739 | 0,792 |
| 4,4                                | 2,035                                                     | 0,516                                                              | 0,567 | 0,619 | 0,670 | 0,722 | 0,774 |
| 4,6                                | 2,180                                                     | 0,504                                                              | 0,555 | 0,605 | 0,656 | 0,706 | 0,757 |
| 4,8                                | 2,275                                                     | 0,494                                                              | 0,543 | 0,592 | 0,642 | 0,691 | 0,741 |
| 5,0                                | 2,370                                                     | 0,484                                                              | 0,532 | 0,580 | 0,629 | 0,677 | 0,726 |

наибольших пролетов верхних брусков несущих рамок  $L$  м  
станка  $q = 300 \text{ кг/м}^2$

рамки станка  $L$  в м при размерах несущего бруска  
на высоту в см

| 5×8   | 5×8½  | 5×9   | 5×9½  | 5×10  | 5×10½ | 5×11  | 5×11½ | 5×12  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1,224 | 1,301 | 1,377 | 1,454 | 1,531 | 1,607 | 1,684 | 1,760 | 1,837 |
| 1,167 | 1,240 | 1,313 | 1,386 | 1,459 | 1,532 | 1,605 | 1,678 | 1,751 |
| 1,118 | 1,188 | 1,257 | 1,327 | 1,397 | 1,467 | 1,537 | 1,606 | 1,677 |
| 1,074 | 1,141 | 1,208 | 1,274 | 1,342 | 1,410 | 1,477 | 1,544 | 1,611 |
| 1,035 | 1,099 | 1,164 | 1,229 | 1,294 | 1,358 | 1,423 | 1,488 | 1,552 |
| 1,000 | 1,062 | 1,125 | 1,187 | 1,250 | 1,312 | 1,375 | 1,437 | 1,500 |
| 0,968 | 1,028 | 1,089 | 1,149 | 1,210 | 1,270 | 1,331 | 1,392 | 1,452 |
| 0,940 | 0,999 | 1,058 | 1,116 | 1,175 | 1,234 | 1,293 | 1,351 | 1,410 |
| 0,912 | 0,970 | 1,027 | 1,084 | 1,141 | 1,198 | 1,255 | 1,312 | 1,369 |
| 0,888 | 0,944 | 0,999 | 1,055 | 1,110 | 1,165 | 1,221 | 1,276 | 1,332 |
| 0,866 | 0,920 | 0,974 | 1,028 | 1,082 | 1,136 | 1,190 | 1,245 | 1,299 |
| 0,845 | 0,898 | 0,950 | 1,003 | 1,056 | 1,109 | 1,162 | 1,218 | 1,267 |
| 0,825 | 0,877 | 0,929 | 0,980 | 1,032 | 1,083 | 1,135 | 1,187 | 1,238 |
| 0,807 | 0,858 | 0,908 | 0,959 | 1,009 | 1,060 | 1,110 | 1,161 | 1,211 |
| 0,790 | 0,840 | 0,889 | 0,938 | 0,988 | 1,039 | 1,087 | 1,136 | 1,186 |
| 0,774 | 0,823 | 0,871 | 0,919 | 0,968 | 1,016 | 1,065 | 1,113 | 1,162 |

ТАБЛИЦА № 5

для определения наибольших пролетов щитов станка  $L$  м и  
Для нагрузки на щиты

| Толщ. до-<br>сок щита $\delta$<br>в см | Наибольш.<br>расст. $l$<br>между<br>несущими<br>рамк. в м | Наибольший пролет верхнего бруска несущей<br>$b \times h$ — ширина |                         |                                    |                         |                                    |                         |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                                        |                                                           | $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$                                 | $2\frac{1}{2} \times 3$ | $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 4$ | $2\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 5$ |
| 2,0                                    | 0,860                                                     | 0,246                                                              | 0,295                   | 0,344                              | 0,393                   | 0,442                              | 0,492                   |
| 2,2                                    | 0,946                                                     | 0,234                                                              | 0,281                   | 0,328                              | 0,375                   | 0,422                              | 0,469                   |
| 2,4                                    | 1,032                                                     | 0,224                                                              | 0,269                   | 0,314                              | 0,359                   | 0,404                              | 0,449                   |
| 2,6                                    | 1,118                                                     | 0,215                                                              | 0,259                   | 0,302                              | 0,345                   | 0,388                              | 0,431                   |
| 2,8                                    | 1,204                                                     | 0,207                                                              | 0,249                   | 0,291                              | 0,332                   | 0,374                              | 0,415                   |
| 3,0                                    | 1,290                                                     | 0,200                                                              | 0,241                   | 0,281                              | 0,321                   | 0,361                              | 0,401                   |
| 3,2                                    | 1,376                                                     | 0,194                                                              | 0,233                   | 0,272                              | 0,311                   | 0,350                              | 0,389                   |
| 3,4                                    | 1,462                                                     | 0,188                                                              | 0,226                   | 0,264                              | 0,302                   | 0,339                              | 0,377                   |
| 3,6                                    | 1,548                                                     | 0,183                                                              | 0,220                   | 0,256                              | 0,293                   | 0,330                              | 0,366                   |
| 3,8                                    | 1,634                                                     | 0,178                                                              | 0,214                   | 0,250                              | 0,286                   | 0,321                              | 0,357                   |
| 4,0                                    | 1,720                                                     | 0,174                                                              | 0,208                   | 0,243                              | 0,278                   | 0,313                              | 0,348                   |
| 4,2                                    | 1,806                                                     | 0,169                                                              | 0,203                   | 0,237                              | 0,271                   | 0,305                              | 0,339                   |
| 4,4                                    | 1,892                                                     | 0,165                                                              | 0,198                   | 0,232                              | 0,265                   | 0,298                              | 0,331                   |
| 4,6                                    | 1,978                                                     | 0,162                                                              | 0,194                   | 0,227                              | 0,259                   | 0,292                              | 0,324                   |
| 4,8                                    | 2,064                                                     | 0,158                                                              | 0,190                   | 0,222                              | 0,254                   | 0,285                              | 0,317                   |
| 5,0                                    | 2,150                                                     | 0,155                                                              | 0,186                   | 0,217                              | 0,249                   | 0,280                              | 0,311                   |

наибольших пролетов верхних брусков несущих рамок  $L$  м  
станка  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

| рамки станка $L$ в м при размерах несущего бруска<br>на высоту в см |                         |                                    |                         |                                    |                         |                                    |                         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| $2\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$                                  | $2\frac{1}{2} \times 6$ | $2\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 7$ | $2\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 8$ | $2\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 9$ |
| 0,541                                                               | 0,590                   | 0,639                              | 0,689                   | 0,738                              | 0,787                   | 0,836                              | 0,885                   |
| 0,516                                                               | 0,563                   | 0,610                              | 0,657                   | 0,703                              | 0,750                   | 0,797                              | 0,844                   |
| 0,491                                                               | 0,539                   | 0,583                              | 0,628                   | 0,673                              | 0,718                   | 0,763                              | 0,808                   |
| 0,474                                                               | 0,518                   | 0,561                              | 0,604                   | 0,647                              | 0,690                   | 0,733                              | 0,777                   |
| 0,457                                                               | 0,499                   | 0,540                              | 0,582                   | 0,623                              | 0,665                   | 0,707                              | 0,748                   |
| 0,442                                                               | 0,482                   | 0,522                              | 0,562                   | 0,602                              | 0,643                   | 0,683                              | 0,723                   |
| 0,428                                                               | 0,466                   | 0,505                              | 0,544                   | 0,583                              | 0,622                   | 0,661                              | 0,700                   |
| 0,415                                                               | 0,452                   | 0,490                              | 0,528                   | 0,566                              | 0,603                   | 0,642                              | 0,679                   |
| 0,403                                                               | 0,440                   | 0,476                              | 0,513                   | 0,550                              | 0,586                   | 0,623                              | 0,660                   |
| 0,393                                                               | 0,429                   | 0,465                              | 0,500                   | 0,536                              | 0,572                   | 0,607                              | 0,643                   |
| 0,382                                                               | 0,417                   | 0,452                              | 0,487                   | 0,522                              | 0,556                   | 0,591                              | 0,626                   |
| 0,373                                                               | 0,407                   | 0,441                              | 0,475                   | 0,509                              | 0,543                   | 0,577                              | 0,611                   |
| 0,365                                                               | 0,398                   | 0,431                              | 0,463                   | 0,497                              | 0,530                   | 0,564                              | 0,597                   |
| 0,357                                                               | 0,389                   | 0,421                              | 0,454                   | 0,486                              | 0,519                   | 0,551                              | 0,584                   |
| 0,349                                                               | 0,381                   | 0,413                              | 0,444                   | 0,476                              | 0,508                   | 0,540                              | 0,571                   |
| 0,342                                                               | 0,373                   | 0,404                              | 0,435                   | 0,466                              | 0,498                   | 0,529                              | 0,560                   |

ТАБЛИЦА № 6

для определения наибольших пролетов щитов станка  $l$  м и  
Для нагрузки на щиты

| Толщ. досок щита $t$<br>в см. | Наибольш. расст. $l$<br>между несущ. рамп<br>в м | Наибольший пролет верхнего бруска несущей<br>$b \times h$ — ширина |                         |                                    |                         |                                    |                         |                                    |                         |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                               |                                                  | $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$                                 | $3\frac{1}{2} \times 4$ | $3\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 5$ | $3\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 6$ | $3\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 7$ |
| 2,0                           | 0,860                                            | 0,407                                                              | 0,465                   | 0,524                              | 0,582                   | 0,640                              | 0,698                   | 0,757                              | 0,815                   |
| 2,2                           | 0,946                                            | 0,388                                                              | 0,444                   | 0,499                              | 0,555                   | 0,610                              | 0,666                   | 0,721                              | 0,777                   |
| 2,4                           | 1,032                                            | 0,372                                                              | 0,435                   | 0,478                              | 0,531                   | 0,584                              | 0,637                   | 0,690                              | 0,744                   |
| 2,6                           | 1,118                                            | 0,358                                                              | 0,408                   | 0,459                              | 0,510                   | 0,557                              | 0,612                   | 0,664                              | 0,715                   |
| 2,8                           | 1,204                                            | 0,344                                                              | 0,393                   | 0,442                              | 0,492                   | 0,541                              | 0,590                   | 0,639                              | 0,689                   |
| 3,0                           | 1,290                                            | 0,332                                                              | 0,380                   | 0,427                              | 0,475                   | 0,523                              | 0,570                   | 0,618                              | 0,665                   |
| 3,2                           | 1,376                                            | 0,322                                                              | 0,368                   | 0,414                              | 0,460                   | 0,506                              | 0,552                   | 0,598                              | 0,644                   |
| 3,4                           | 1,462                                            | 0,312                                                              | 0,357                   | 0,402                              | 0,446                   | 0,491                              | 0,536                   | 0,580                              | 0,625                   |
| 3,6                           | 1,548                                            | 0,303                                                              | 0,347                   | 0,390                              | 0,434                   | 0,477                              | 0,520                   | 0,564                              | 0,607                   |
| 3,8                           | 1,634                                            | 0,296                                                              | 0,338                   | 0,380                              | 0,423                   | 0,465                              | 0,507                   | 0,549                              | 0,592                   |
| 4,0                           | 1,720                                            | 0,288                                                              | 0,329                   | 0,370                              | 0,411                   | 0,452                              | 0,494                   | 0,535                              | 0,576                   |
| 4,2                           | 1,806                                            | 0,281                                                              | 0,321                   | 0,361                              | 0,401                   | 0,442                              | 0,482                   | 0,522                              | 0,562                   |
| 4,4                           | 1,892                                            | 0,274                                                              | 0,314                   | 0,353                              | 0,392                   | 0,431                              | 0,471                   | 0,510                              | 0,549                   |
| 4,6                           | 1,978                                            | 0,268                                                              | 0,307                   | 0,345                              | 0,384                   | 0,422                              | 0,460                   | 0,499                              | 0,537                   |
| 4,8                           | 2,064                                            | 0,263                                                              | 0,300                   | 0,338                              | 0,375                   | 0,413                              | 0,451                   | 0,488                              | 0,526                   |
| 5,0                           | 2,150                                            | 0,257                                                              | 0,294                   | 0,331                              | 0,368                   | 0,405                              | 0,441                   | 0,478                              | 0,515                   |

наибольших пролетов верхних брусков несущих рамок  $L$  м  
станка  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

рамки станка  $L$  в м при размерах несущего бруска  
на высоту в см

| $3\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 8$ | $3\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 9$ | $3\frac{1}{2} \times 9\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 10$ | $3\frac{1}{2} \times 10\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 11$ | $3\frac{1}{2} \times 11\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2} \times 12$ |
|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 0,873                              | 0,931                   | 0,990                              | 1,048                   | 1,106                              | 1,164                    | 1,223                               | 1,281                    | 1,339                               | 1,397                    |
| 0,832                              | 0,888                   | 0,943                              | 0,999                   | 1,055                              | 1,110                    | 1,166                               | 1,221                    | 1,277                               | 1,332                    |
| 0,797                              | 0,850                   | 0,903                              | 0,956                   | 1,009                              | 1,063                    | 1,116                               | 1,169                    | 1,222                               | 1,275                    |
| 0,766                              | 0,817                   | 0,868                              | 0,919                   | 0,970                              | 1,021                    | 1,072                               | 1,122                    | 1,174                               | 1,225                    |
| 0,738                              | 0,787                   | 0,836                              | 0,885                   | 0,935                              | 0,984                    | 1,033                               | 1,082                    | 1,132                               | 1,181                    |
| 0,713                              | 0,743                   | 0,808                              | 0,855                   | 0,903                              | 0,951                    | 0,998                               | 1,046                    | 1,093                               | 1,141                    |
| 0,685                              | 0,736                   | 0,782                              | 0,828                   | 0,874                              | 0,920                    | 0,966                               | 1,011                    | 1,058                               | 1,105                    |
| 0,670                              | 0,714                   | 0,759                              | 0,803                   | 0,848                              | 0,893                    | 0,938                               | 0,982                    | 1,027                               | 1,072                    |
| 0,651                              | 0,694                   | 0,737                              | 0,781                   | 0,824                              | 0,868                    | 0,911                               | 0,955                    | 0,998                               | 1,041                    |
| 0,634                              | 0,676                   | 0,719                              | 0,761                   | 0,803                              | 0,846                    | 0,888                               | 0,930                    | 0,972                               | 1,015                    |
| 0,617                              | 0,658                   | 0,700                              | 0,741                   | 0,782                              | 0,823                    | 0,864                               | 0,905                    | 0,947                               | 0,988                    |
| 0,602                              | 0,643                   | 0,683                              | 0,723                   | 0,763                              | 0,803                    | 0,843                               | 0,884                    | 0,924                               | 0,964                    |
| 0,588                              | 0,628                   | 0,667                              | 0,706                   | 0,746                              | 0,785                    | 0,824                               | 0,863                    | 0,903                               | 0,942                    |
| 0,576                              | 0,614                   | 0,652                              | 0,691                   | 0,729                              | 0,768                    | 0,806                               | 0,844                    | 0,883                               | 0,921                    |
| 0,563                              | 0,601                   | 0,639                              | 0,676                   | 0,714                              | 0,751                    | 0,789                               | 0,827                    | 0,864                               | 0,902                    |
| 0,552                              | 0,589                   | 0,626                              | 0,662                   | 0,699                              | 0,736                    | 0,773                               | 0,810                    | 0,847                               | 0,883                    |

ТАБЛИЦА № 7

для определения наибольших пролетов щитов станка  $l$  м и  
Для нагрузки на щиты

| Толщ. до-<br>сок щита $t$<br>в см. | Наибольш.<br>расст. $l$<br>между не-<br>сущими<br>рамк. в м | Наибольший пролет верхнего бруска несущей<br>$b \times h$ — ширина |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                    |                                                             | 4×4                                                                | 4×4½  | 4×5   | 4×5½  | 4×6   | 4×6½  | 4×7   |
| 2,0                                | 0,860                                                       | 0,498                                                              | 0,560 | 0,623 | 0,685 | 0,747 | 0,807 | 0,872 |
| 2,2                                | 0,946                                                       | 0,475                                                              | 0,534 | 0,594 | 0,653 | 0,712 | 0,772 | 0,831 |
| 2,4                                | 1,032                                                       | 0,454                                                              | 0,511 | 0,568 | 0,625 | 0,682 | 0,739 | 0,795 |
| 2,6                                | 1,118                                                       | 0,437                                                              | 0,491 | 0,546 | 0,601 | 0,655 | 0,710 | 0,764 |
| 2,8                                | 1,204                                                       | 0,421                                                              | 0,473 | 0,526 | 0,579 | 0,631 | 0,684 | 0,737 |
| 3,0                                | 1,290                                                       | 0,407                                                              | 0,457 | 0,508 | 0,559 | 0,610 | 0,661 | 0,712 |
| 3,2                                | 1,376                                                       | 0,393                                                              | 0,442 | 0,492 | 0,541 | 0,590 | 0,639 | 0,689 |
| 3,4                                | 1,462                                                       | 0,382                                                              | 0,429 | 0,477 | 0,525 | 0,573 | 0,620 | 0,668 |
| 3,6                                | 1,548                                                       | 0,371                                                              | 0,417 | 0,464 | 0,510 | 0,556 | 0,603 | 0,649 |
| 3,8                                | 1,634                                                       | 0,361                                                              | 0,407 | 0,452 | 0,497 | 0,542 | 0,587 | 0,633 |
| 4,0                                | 1,720                                                       | 0,352                                                              | 0,396 | 0,440 | 0,484 | 0,528 | 0,572 | 0,616 |
| 4,2                                | 1,806                                                       | 0,343                                                              | 0,386 | 0,429 | 0,472 | 0,515 | 0,558 | 0,601 |
| 4,4                                | 1,892                                                       | 0,335                                                              | 0,377 | 0,419 | 0,461 | 0,503 | 0,545 | 0,587 |
| 4,6                                | 1,978                                                       | 0,328                                                              | 0,369 | 0,410 | 0,451 | 0,492 | 0,533 | 0,574 |
| 4,8                                | 2,064                                                       | 0,321                                                              | 0,361 | 0,401 | 0,442 | 0,482 | 0,522 | 0,562 |
| 5,0                                | 2,150                                                       | 0,315                                                              | 0,354 | 0,393 | 0,433 | 0,472 | 0,511 | 0,551 |

наибольших пролетов верхних брусков несущих рамок  $L$  м  
станка  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

рамки станка  $L$  в м при размерах несущего бруска  
на высоту в см.

| 4×7½  | 4×8   | 4×8½  | 4×9   | 4×9½  | 4×10  | 4×10½ | 4×11  | 4×11½ | 4×12  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,934 | 0,996 | 1,048 | 1,121 | 1,183 | 1,245 | 1,308 | 1,370 | 1,432 | 1,494 |
| 0,890 | 0,950 | 1,009 | 1,068 | 1,129 | 1,187 | 1,247 | 1,306 | 1,365 | 1,425 |
| 0,852 | 0,909 | 0,966 | 1,023 | 1,080 | 1,136 | 1,193 | 1,250 | 1,307 | 1,364 |
| 0,819 | 0,874 | 0,928 | 0,983 | 1,038 | 1,092 | 1,147 | 1,201 | 1,256 | 1,311 |
| 0,789 | 0,842 | 0,894 | 0,947 | 1,000 | 1,052 | 1,105 | 1,158 | 1,210 | 1,263 |
| 0,762 | 0,813 | 0,864 | 0,915 | 0,966 | 1,017 | 1,068 | 1,118 | 1,169 | 1,220 |
| 0,738 | 0,787 | 0,836 | 0,885 | 0,935 | 0,984 | 1,033 | 1,082 | 1,132 | 1,181 |
| 0,716 | 0,764 | 0,811 | 0,859 | 0,907 | 0,955 | 1,002 | 1,050 | 1,098 | 1,146 |
| 0,696 | 0,742 | 0,788 | 0,835 | 0,881 | 0,928 | 0,974 | 1,018 | 1,067 | 1,113 |
| 0,678 | 0,723 | 0,768 | 0,824 | 0,859 | 0,901 | 0,949 | 0,994 | 1,040 | 1,085 |
| 0,660 | 0,704 | 0,748 | 0,792 | 0,836 | 0,880 | 0,924 | 0,968 | 1,012 | 1,056 |
| 0,644 | 0,687 | 0,730 | 0,773 | 0,816 | 0,859 | 0,902 | 0,945 | 0,988 | 1,031 |
| 0,629 | 0,671 | 0,713 | 0,755 | 0,797 | 0,839 | 0,881 | 0,923 | 0,965 | 1,007 |
| 0,615 | 0,656 | 0,697 | 0,739 | 0,779 | 0,821 | 0,862 | 0,903 | 0,944 | 0,985 |
| 0,602 | 0,643 | 0,683 | 0,723 | 0,763 | 0,803 | 0,843 | 0,884 | 0,924 | 0,964 |
| 0,590 | 0,630 | 0,669 | 0,708 | 0,748 | 0,787 | 0,826 | 0,866 | 0,905 | 0,945 |

ТАБЛИЦА № 8

для определения наибольших пролетов щитов станка  $L$  м и  
Для нагрузки на

| Толщ. до-<br>сок щита $t$<br>в см. | Наибольш.<br>расст. $l$<br>между не-<br>сущими<br>рамк. в м | Наибольший пролет верхнего бруса<br>бруса $b \times h$ — ширина |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                    |                                                             | 5×5                                                             | 5×5½  | 5×6   | 5×6½  | 5×7   | 5×7½  |
| 2,0                                | 0,860                                                       | 0,696                                                           | 0,765 | 0,835 | 0,904 | 0,974 | 1,044 |
| 2,2                                | 0,946                                                       | 0,663                                                           | 0,730 | 0,778 | 0,862 | 0,929 | 0,972 |
| 2,4                                | 1,032                                                       | 0,635                                                           | 0,698 | 0,762 | 0,825 | 0,889 | 0,952 |
| 2,6                                | 1,118                                                       | 0,610                                                           | 0,671 | 0,732 | 0,793 | 0,854 | 0,915 |
| 2,8                                | 1,204                                                       | 0,588                                                           | 0,647 | 0,705 | 0,764 | 0,823 | 0,882 |
| 3,0                                | 1,290                                                       | 0,568                                                           | 0,625 | 0,681 | 0,738 | 0,795 | 0,852 |
| 3,2                                | 1,376                                                       | 0,550                                                           | 0,605 | 0,660 | 0,715 | 0,770 | 0,825 |
| 3,4                                | 1,462                                                       | 0,533                                                           | 0,587 | 0,640 | 0,694 | 0,747 | 0,800 |
| 3,6                                | 1,548                                                       | 0,518                                                           | 0,570 | 0,622 | 0,674 | 0,726 | 0,778 |
| 3,8                                | 1,634                                                       | 0,505                                                           | 0,556 | 0,606 | 0,657 | 0,707 | 0,758 |
| 4,0                                | 1,720                                                       | 0,492                                                           | 0,541 | 0,590 | 0,639 | 0,689 | 0,738 |
| 4,2                                | 1,806                                                       | 0,480                                                           | 0,528 | 0,576 | 0,624 | 0,672 | 0,720 |
| 4,4                                | 1,892                                                       | 0,469                                                           | 0,516 | 0,563 | 0,610 | 0,657 | 0,703 |
| 4,6                                | 1,978                                                       | 0,458                                                           | 0,504 | 0,550 | 0,596 | 0,642 | 0,688 |
| 4,8                                | 2,064                                                       | 0,449                                                           | 0,494 | 0,539 | 0,584 | 0,629 | 0,673 |
| 5,0                                | 2,150                                                       | 0,440                                                           | 0,484 | 0,528 | 0,572 | 0,616 | 0,660 |

наибольших пролетов верхних брусков несущих рамок  $L$  м  
щиты станка  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

несущей рамки станка  $L$  в м при размерах несущего  
на высоту в см.

| 5×8   | 5×8½  | 5×9   | 5×9½  | 5×10  | 5×10½ | 5×11  | 5×11½ | 5×12  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1,113 | 1,183 | 1,252 | 1,322 | 1,392 | 1,461 | 1,531 | 1,600 | 1,670 |
| 1,061 | 1,128 | 1,194 | 1,260 | 1,327 | 1,393 | 1,460 | 1,526 | 1,592 |
| 1,016 | 1,079 | 1,143 | 1,207 | 1,270 | 1,334 | 1,397 | 1,461 | 1,524 |
| 0,976 | 1,037 | 1,098 | 1,159 | 1,220 | 1,282 | 1,343 | 1,404 | 1,465 |
| 0,941 | 1,000 | 1,058 | 1,117 | 1,176 | 1,235 | 1,294 | 1,353 | 1,411 |
| 0,909 | 0,966 | 1,023 | 1,079 | 1,136 | 1,193 | 1,250 | 1,307 | 1,364 |
| 0,880 | 0,935 | 0,990 | 1,045 | 1,100 | 1,155 | 1,210 | 1,265 | 1,320 |
| 0,854 | 0,907 | 0,960 | 1,014 | 1,067 | 1,121 | 1,174 | 1,227 | 1,280 |
| 0,830 | 0,882 | 0,933 | 0,985 | 1,037 | 1,089 | 1,141 | 1,193 | 1,245 |
| 0,808 | 0,859 | 0,910 | 0,960 | 1,011 | 1,061 | 1,112 | 1,162 | 1,213 |
| 0,787 | 0,836 | 0,885 | 0,935 | 0,984 | 1,033 | 1,082 | 1,132 | 1,181 |
| 0,768 | 0,816 | 0,864 | 0,912 | 0,960 | 1,008 | 1,056 | 1,104 | 1,152 |
| 0,750 | 0,797 | 0,844 | 0,891 | 0,938 | 0,985 | 1,032 | 1,079 | 1,126 |
| 0,734 | 0,780 | 0,826 | 0,872 | 0,917 | 0,963 | 1,009 | 1,055 | 1,101 |
| 0,718 | 0,763 | 0,808 | 0,853 | 0,898 | 0,943 | 0,988 | 1,033 | 1,078 |
| 0,704 | 0,748 | 0,792 | 0,836 | 0,880 | 0,924 | 0,968 | 1,012 | 1,056 |

ТАБЛИЦА № 9

для определения наибольшей допустимой свободной длины  
щитов станка,

Для нагрузки

| Площадь щита станка $F$ кв. м, приходящ. на стойку | Наибольшая допустимая свободная длина $b \times c$ — толщина |                         |                                    |                         |                                    |                         |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                                                    | $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$                           | $2\frac{1}{2} \times 3$ | $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 4$ | $2\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 5$ |
| 0,2                                                | 100                                                          | 110                     | 118                                | 127                     | 135                                | 142                     |
| 0,4                                                | 71                                                           | 78                      | 83                                 | 90                      | 95                                 | 100                     |
| 0,6                                                | 58                                                           | 63                      | 68                                 | 73                      | 78                                 | 82                      |
| 0,8                                                | 48                                                           | 54                      | 59                                 | 63                      | 67                                 | 71                      |
| 1,0                                                | 36                                                           | 46                      | 52                                 | 57                      | 60                                 | 63                      |
| 1,2                                                | 16                                                           | 36                      | 45                                 | 51                      | 54                                 | 58                      |
| 1,4                                                | —                                                            | 21                      | 36                                 | 44                      | 49                                 | 53                      |
| 1,6                                                | —                                                            | —                       | 23                                 | 36                      | 42                                 | 48                      |
| 1,8                                                | —                                                            | —                       | —                                  | 25                      | 36                                 | 42                      |
| 2,0                                                | —                                                            | —                       | —                                  | —                       | 27                                 | 36                      |
| 2,2                                                | —                                                            | —                       | —                                  | —                       | 14                                 | 28                      |
| 2,4                                                | —                                                            | —                       | —                                  | —                       | —                                  | 16                      |
| 2,6                                                | —                                                            | —                       | —                                  | —                       | —                                  | —                       |
| 2,8                                                | —                                                            | —                       | —                                  | —                       | —                                  | —                       |

стойки при известных размерах сечения стойки и площади поддерживаемой стойкой

на щиты  $q = 300 \text{ кг/м}^2$

| стойки $H$ в см при размерах бруска стойки на ширину |                         |                                    |                         |                                    |                         |                                    |                         |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| $2\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$                   | $2\frac{1}{2} \times 6$ | $2\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 7$ | $2\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 8$ | $2\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2} \times 9$ |
| 153                                                  | 155                     | 161                                | 167                     | 173                                | 179                     | 185                                | 190                     |
| 108                                                  | 110                     | 114                                | 119                     | 124                                | 127                     | 130                                | 135                     |
| 88                                                   | 90                      | 93                                 | 96                      | 100                                | 103                     | 106                                | 110                     |
| 76                                                   | 78                      | 81                                 | 83                      | 86                                 | 90                      | 92                                 | 95                      |
| 68                                                   | 70                      | 72                                 | 75                      | 78                                 | 80                      | 82                                 | 84                      |
| 62                                                   | 63                      | 66                                 | 68                      | 71                                 | 73                      | 75                                 | 77                      |
| 57                                                   | 58                      | 61                                 | 63                      | 65                                 | 68                      | 70                                 | 72                      |
| 53                                                   | 54                      | 57                                 | 59                      | 61                                 | 63                      | 65                                 | 67                      |
| 49                                                   | 51                      | 53                                 | 55                      | 58                                 | 60                      | 61                                 | 63                      |
| 45                                                   | 46                      | 49                                 | 53                      | 54                                 | 57                      | 58                                 | 60                      |
| 39                                                   | 42                      | 45                                 | 49                      | 51                                 | 54                      | 55                                 | 57                      |
| 33                                                   | 36                      | 41                                 | 45                      | 48                                 | 51                      | 53                                 | 54                      |
| 25                                                   | 29                      | 36                                 | 40                      | 44                                 | 47                      | 49                                 | 52                      |
| 13                                                   | 19                      | 29                                 | 36                      | 40                                 | 44                      | 47                                 | 49                      |

ТАБЛИЦА № 10

для определения наибольшей допустимой свободной длины  
щитов станка,  
Для нагрузки

| Площадь щита станка $F$ кв. м, приходящ. на стойку | Наибольшая допустимая свободная длина $b \times c$ — толщина |                 |                    |                 |                    |                 |                    |                 |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
|                                                    | $31/2 \times 31/2$                                           | $31/2 \times 4$ | $31/2 \times 41/2$ | $31/2 \times 5$ | $31/2 \times 51/2$ | $31/2 \times 6$ | $31/2 \times 61/2$ | $31/2 \times 7$ |
| 0,2                                                | 196                                                          | 210             | 223                | 234             | 246                | 257             | 268                | 277             |
| 0,4                                                | 139                                                          | 148             | 158                | 166             | 175                | 181             | 189                | 196             |
| 0,6                                                | 113                                                          | 121             | 129                | 135             | 143                | 148             | 155                | 160             |
| 0,8                                                | 97                                                           | 105             | 111                | 118             | 123                | 129             | 134                | 138             |
| 1,0                                                | 87                                                           | 93              | 99                 | 105             | 110                | 114             | 120                | 123             |
| 1,2                                                | 80                                                           | 85              | 91                 | 95              | 100                | 105             | 109                | 113             |
| 1,4                                                | 74                                                           | 79              | 83                 | 88              | 92                 | 96              | 101                | 105             |
| 1,6                                                | 65                                                           | 74              | 78                 | 82              | 86                 | 91              | 94                 | 98              |
| 1,8                                                | 57                                                           | 66              | 74                 | 78              | 82                 | 85              | 89                 | 92              |
| 2,0                                                | 48                                                           | 59              | 67                 | 74              | 78                 | 81              | 84                 | 87              |
| 2,2                                                | 35                                                           | 52              | 61                 | 68              | 74                 | 77              | 80                 | 83              |
| 2,4                                                | 15                                                           | 42              | 55                 | 62              | 68                 | 74              | 77                 | 80              |
| 2,6                                                | —                                                            | 29              | 46                 | 56              | 63                 | 69              | 74                 | 77              |
| 2,8                                                | —                                                            | —               | 37                 | 50              | 58                 | 64              | 69                 | 74              |

стойки при известных размерах сечения стойки и площади  
поддерживаемой стойкой  
на щиты  $q = 300 \text{ кг/м}^2$  в см

| стойки $H$ в см при размерах бруска стойки на ширину |                 |                    |                 |                    |                  |                     |                  |                     |                  |
|------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| $31/2 \times 71/2$                                   | $31/2 \times 8$ | $31/2 \times 81/2$ | $31/2 \times 9$ | $31/2 \times 91/2$ | $31/2 \times 10$ | $31/2 \times 101/2$ | $31/2 \times 11$ | $31/2 \times 111/2$ | $31/2 \times 12$ |
| 287                                                  | 293             | 306                | 315             | 324                | 333              | 341                 | 353              | 357                 | 365              |
| 203                                                  | 210             | 216                | 223             | 228                | 234              | 241                 | 250              | 252                 | 257              |
| 165                                                  | 171             | 177                | 186             | 181                | 191              | 195                 | 203              | 205                 | 210              |
| 144                                                  | 148             | 153                | 158             | 162                | 165              | 170                 | 177              | 178                 | 181              |
| 129                                                  | 133             | 137                | 141             | 145                | 149              | 152                 | 157              | 159                 | 162              |
| 117                                                  | 121             | 124                | 129             | 132                | 135              | 138                 | 143              | 145                 | 148              |
| 109                                                  | 112             | 115                | 119             | 122                | 125              | 129                 | 133              | 134                 | 137              |
| 101                                                  | 105             | 108                | 111             | 114                | 117              | 120                 | 124              | 126                 | 129              |
| 96                                                   | 98              | 101                | 105             | 108                | 110              | 113                 | 118              | 121                 | 124              |
| 91                                                   | 93              | 96                 | 99              | 102                | 105              | 107                 | 111              | 112                 | 115              |
| 86                                                   | 89              | 92                 | 95              | 97                 | 100              | 102                 | 106              | 107                 | 109              |
| 82                                                   | 85              | 87                 | 91              | 93                 | 95               | 98                  | 101              | 102                 | 105              |
| 79                                                   | 82              | 84                 | 86              | 89                 | 91               | 94                  | 97               | 98                  | 101              |
| 76                                                   | 79              | 82                 | 83              | 85                 | 88               | 91                  | 94               | 95                  | 96               |

ТАБЛИЦА № 11

для определения наибольшей допустимой свободной длины  
щитов станка,  
Для нагрузки на

| Площадь щита станка $F$ кв. м, приходящая на стойку | Наибольшая допустимая свободная длина $b \times c$ — толщина |      |     |      |     |      |     |      |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|
|                                                     | 4×4                                                          | 4×4½ | 4×5 | 4×5½ | 4×6 | 4×6½ | 4×7 | 4×7½ |
| 0,2                                                 | 257                                                          | 273  | 287 | 302  | 315 | 328  | 340 | 352  |
| 0,4                                                 | 181                                                          | 192  | 203 | 213  | 222 | 232  | 240 | 248  |
| 0,6                                                 | 149                                                          | 158  | 166 | 174  | 181 | 189  | 197 | 203  |
| 0,8                                                 | 129                                                          | 136  | 143 | 151  | 157 | 164  | 170 | 176  |
| 1,0                                                 | 114                                                          | 122  | 129 | 135  | 141 | 147  | 153 | 157  |
| 1,2                                                 | 105                                                          | 111  | 117 | 123  | 129 | 133  | 139 | 143  |
| 1,4                                                 | 97                                                           | 103  | 108 | 113  | 118 | 124  | 129 | 133  |
| 1,6                                                 | 91                                                           | 96   | 101 | 106  | 111 | 116  | 120 | 125  |
| 1,8                                                 | 84                                                           | 91   | 96  | 100  | 105 | 109  | 112 | 117  |
| 2,0                                                 | 78                                                           | 85   | 91  | 95   | 99  | 103  | 107 | 111  |
| 2,2                                                 | 72                                                           | 79   | 86  | 91   | 95  | 98   | 102 | 106  |
| 2,4                                                 | 64                                                           | 74   | 81  | 86   | 91  | 94   | 98  | 101  |
| 2,6                                                 | 55                                                           | 67   | 76  | 82   | 86  | 91   | 94  | 97   |
| 2,8                                                 | 45                                                           | 60   | 70  | 77   | 82  | 87   | 91  | 94   |

стойки при известных размерах сечения стойки и площади  
поддерживаемой стойкой  
щиты  $q = 300 \text{ кг/м}^2$

| стойки $H$ в см при размерах бруска стойки на ширину в см |      |     |      |      |       |      |       |      |
|-----------------------------------------------------------|------|-----|------|------|-------|------|-------|------|
| 4×8                                                       | 4×8½ | 4×9 | 4×9½ | 4×10 | 4×10½ | 4×11 | 4×11½ | 4×12 |
| 364                                                       | 374  | 386 | 397  | 407  | 417   | 426  | 436   | 446  |
| 257                                                       | 265  | 273 | 280  | 287  | 295   | 302  | 308   | 315  |
| 210                                                       | 216  | 222 | 229  | 235  | 240   | 246  | 252   | 256  |
| 181                                                       | 187  | 193 | 198  | 203  | 208   | 213  | 217   | 222  |
| 163                                                       | 168  | 173 | 177  | 181  | 185   | 191  | 194   | 199  |
| 149                                                       | 153  | 157 | 163  | 166  | 170   | 175  | 178   | 181  |
| 137                                                       | 141  | 146 | 150  | 154  | 157   | 161  | 165   | 169  |
| 129                                                       | 132  | 136 | 140  | 143  | 148   | 151  | 154   | 157  |
| 120                                                       | 125  | 129 | 132  | 135  | 138   | 141  | 145   | 149  |
| 114                                                       | 118  | 122 | 125  | 129  | 132   | 135  | 138   | 144  |
| 109                                                       | 112  | 116 | 119  | 122  | 125   | 129  | 131   | 134  |
| 105                                                       | 107  | 111 | 114  | 117  | 120   | 123  | 125   | 129  |
| 100                                                       | 103  | 106 | 111  | 112  | 115   | 118  | 120   | 123  |
| 97                                                        | 99   | 103 | 107  | 108  | 111   | 113  | 116   | 118  |

ТАБЛИЦА № 12

для определения наибольшей допустимой свободной длины  
щитов станка,

Для нагрузки на

стойки при известных размерах сечения стойки и площади  
поддерживаемой стойкой.

щиты  $q = 300 \text{ кг/м}^2$  в см

| Площадь щита<br>станка $F$ кв. м,<br>приходящ. на<br>стойку | Наибольшая допустимая свободная длина<br>$b \times c$ — толщина |                         |              |                         |              |                         |              | стойки $H$ в см при размерах бруска стойки<br>на ширину в см |              |                         |               |                          |               |                          |               |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
|                                                             | $5 \times 5$                                                    | $5 \times 5\frac{1}{2}$ | $5 \times 6$ | $5 \times 6\frac{1}{2}$ | $5 \times 7$ | $5 \times 7\frac{1}{2}$ | $5 \times 8$ | $5 \times 8\frac{1}{2}$                                      | $5 \times 9$ | $5 \times 9\frac{1}{2}$ | $5 \times 10$ | $5 \times 10\frac{1}{2}$ | $5 \times 11$ | $5 \times 11\frac{1}{2}$ | $5 \times 12$ |
| 0,2                                                         | 402                                                             | 433                     | 441          | 458                     | 476          | 491                     | 508          | 524                                                          | 539          | 555                     | 568           | 583                      | 596           | 609                      | 622           |
| 0,4                                                         | 284                                                             | 306                     | 311          | 323                     | 335          | 347                     | 359          | 371                                                          | 381          | 392                     | 402           | 412                      | 421           | 431                      | 441           |
| 0,6                                                         | 232                                                             | 250                     | 254          | 264                     | 274          | 284                     | 293          | 303                                                          | 311          | 319                     | 328           | 336                      | 343           | 351                      | 359           |
| 0,8                                                         | 201                                                             | 216                     | 220          | 229                     | 238          | 246                     | 254          | 261                                                          | 269          | 276                     | 284           | 290                      | 298           | 305                      | 311           |
| 1,0                                                         | 180                                                             | 193                     | 197          | 204                     | 212          | 220                     | 227          | 235                                                          | 241          | 248                     | 254           | 259                      | 266           | 272                      | 278           |
| 1,2                                                         | 164                                                             | 176                     | 180          | 186                     | 194          | 201                     | 207          | 214                                                          | 220          | 227                     | 232           | 238                      | 243           | 249                      | 254           |
| 1,4                                                         | 152                                                             | 163                     | 166          | 173                     | 180          | 185                     | 192          | 198                                                          | 204          | 209                     | 215           | 220                      | 227           | 231                      | 235           |
| 1,6                                                         | 142                                                             | 153                     | 156          | 162                     | 168          | 173                     | 180          | 185                                                          | 190          | 196                     | 201           | 206                      | 211           | 215                      | 221           |
| 1,8                                                         | 134                                                             | 144                     | 147          | 153                     | 159          | 164                     | 169          | 174                                                          | 180          | 184                     | 189           | 194                      | 199           | 203                      | 207           |
| 2,0                                                         | 127                                                             | 137                     | 139          | 145                     | 150          | 156                     | 161          | 165                                                          | 170          | 175                     | 180           | 184                      | 188           | 193                      | 197           |
| 2,2                                                         | 121                                                             | 130                     | 132          | 138                     | 143          | 148                     | 153          | 159                                                          | 163          | 166                     | 171           | 175                      | 180           | 183                      | 187           |
| 2,4                                                         | 116                                                             | 125                     | 127          | 132                     | 137          | 142                     | 147          | 151                                                          | 156          | 160                     | 164           | 168                      | 172           | 176                      | 180           |
| 2,6                                                         | 111                                                             | 120                     | 122          | 127                     | 131          | 137                     | 141          | 145                                                          | 149          | 154                     | 158           | 162                      | 165           | 168                      | 172           |
| 2,8                                                         | 107                                                             | 115                     | 117          | 122                     | 127          | 131                     | 136          | 140                                                          | 143          | 148                     | 152           | 156                      | 159           | 163                      | 166           |

ТАБЛИЦА № 13

для определения наибольшей допустимой свободной длины  
щитов станка,

Для нагрузки на

стойки при известных размерах сечения стойки и площади  
поддерживаемой стойкой

щиты  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

| Площадь щита<br>станка $F$ кв. м,<br>приходящ. на<br>стойку | Наибольшая допустимая свободная длина<br>$b \times c$ — толщина |                    |                          |                    |                          |                    |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
|                                                             | $2^{1/2} \times 2^{1/2}$                                        | $2^{1/2} \times 3$ | $2^{1/2} \times 3^{1/2}$ | $2^{1/2} \times 4$ | $2^{1/2} \times 4^{1/2}$ | $2^{1/2} \times 5$ |
| 0,2                                                         | 86                                                              | 95                 | 102                      | 109                | 117                      | 123                |
| 0,4                                                         | 61                                                              | 67                 | 72                       | 77                 | 82                       | 86                 |
| 0,6                                                         | 48                                                              | 54                 | 59                       | 63                 | 67                       | 71                 |
| 0,8                                                         | 30                                                              | 42                 | 50                       | 54                 | 58                       | 61                 |
| 1,0                                                         | —                                                               | 27                 | 38                       | 46                 | 51                       | 54                 |
| 1,2                                                         | —                                                               | —                  | 23                       | 36                 | 42                       | 48                 |
| 1,4                                                         | —                                                               | —                  | —                        | 20                 | 33                       | 40                 |
| 1,6                                                         | —                                                               | —                  | —                        | —                  | 18                       | 30                 |
| 1,8                                                         | —                                                               | —                  | —                        | —                  | —                        | 16                 |
| 2,0                                                         | —                                                               | —                  | —                        | —                  | —                        | —                  |
| 2,2                                                         | —                                                               | —                  | —                        | —                  | —                        | —                  |
| 2,4                                                         | —                                                               | —                  | —                        | —                  | —                        | —                  |
| 2,6                                                         | —                                                               | —                  | —                        | —                  | —                        | —                  |
| 2,8                                                         | —                                                               | —                  | —                        | —                  | —                        | —                  |

стойки  $H$  в см при размерах бруска стойки  
на ширину в см

| $2^{1/2} \times 5^{1/2}$ | $2^{1/2} \times 6$ | $2^{1/2} \times 6^{1/2}$ | $2^{1/2} \times 7$ | $2^{1/2} \times 7^{1/2}$ | $2^{1/2} \times 8$ | $2^{1/2} \times 8^{1/2}$ | $2^{1/2} \times 9$ |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| 129                      | 135                | 139                      | 145                | 150                      | 155                | 160                      | 164                |
| 91                       | 95                 | 99                       | 102                | 106                      | 110                | 113                      | 117                |
| 73                       | 77                 | 80                       | 83                 | 86                       | 90                 | 92                       | 94                 |
| 64                       | 67                 | 70                       | 72                 | 74                       | 77                 | 79                       | 82                 |
| 57                       | 60                 | 62                       | 64                 | 67                       | 69                 | 71                       | 73                 |
| 51                       | 54                 | 57                       | 59                 | 61                       | 63                 | 65                       | 67                 |
| 45                       | 49                 | 52                       | 54                 | 57                       | 58                 | 61                       | 62                 |
| 37                       | 42                 | 47                       | 50                 | 53                       | 54                 | 56                       | 58                 |
| 28                       | 36                 | 41                       | 45                 | 48                       | 51                 | 53                       | 54                 |
| 13                       | 27                 | 34                       | 38                 | 42                       | 46                 | 49                       | 51                 |
| —                        | 11                 | 24                       | 32                 | 37                       | 41                 | 45                       | 47                 |
| —                        | —                  | 9                        | 23                 | 30                       | 36                 | 39                       | 42                 |
| —                        | —                  | —                        | 8                  | 21                       | 29                 | 34                       | 38                 |
| —                        | —                  | —                        | —                  | 8                        | 20                 | 28                       | 33                 |

ТАБЛИЦА № 14

для определения наибольшей допустимой свободной длины  
щитов станка,  
Для нагрузки на

| Площадь щита<br>станка $F$ кв. м,<br>приходящ. на<br>стойку | Наибольшая допустимая свободная длина<br>$b \times c$ — толщина |                 |                    |                 |                    |                 |                    |                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
|                                                             | $31/2 \times 31/2$                                              | $31/2 \times 4$ | $31/2 \times 41/2$ | $31/2 \times 5$ | $31/2 \times 51/2$ | $31/2 \times 6$ | $31/2 \times 61/2$ | $31/2 \times 7$ |
| 0,2                                                         | 177                                                             | 182             | 192                | 204             | 214                | 222             | 231                | 242             |
| 0,4                                                         | 120                                                             | 129             | 136                | 145             | 150                | 156             | 162                | 169             |
| 0,6                                                         | 97                                                              | 104             | 112                | 117             | 122                | 129             | 132                | 136             |
| 0,8                                                         | 84                                                              | 91              | 96                 | 101             | 106                | 110             | 114                | 120             |
| 1,0                                                         | 76                                                              | 81              | 85                 | 91              | 95                 | 99              | 102                | 107             |
| 1,2                                                         | 65                                                              | 74              | 78                 | 82              | 86                 | 91              | 94                 | 97              |
| 1,4                                                         | 55                                                              | 64              | 71                 | 77              | 80                 | 83              | 87                 | 91              |
| 1,6                                                         | 40                                                              | 55              | 63                 | 70              | 75                 | 78              | 82                 | 84              |
| 1,8                                                         | 15                                                              | 42              | 55                 | 62              | 68                 | 74              | 77                 | 80              |
| 2,0                                                         | —                                                               | 23              | 43                 | 55              | 61                 | 67              | 72                 | 76              |
| 2,2                                                         | —                                                               | —               | 29                 | 45              | 55                 | 61              | 66                 | 71              |
| 2,4                                                         | —                                                               | —               | —                  | 32              | 46                 | 55              | 60                 | 65              |
| 2,6                                                         | —                                                               | —               | —                  | 11              | 35                 | 46              | 55                 | 60              |
| 2,8                                                         | —                                                               | —               | —                  | —               | 19                 | 37              | 47                 | 55              |

стойки при известных размерах сечения стойки и площади  
поддерживаемой стойкой  
щиты  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

| стойки $H$ в см при размерах бруска стойки<br>на ширину в см |                 |                    |                 |                    |                  |                     |                  |                     |                  |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| $31/2 \times 71/2$                                           | $31/2 \times 8$ | $31/2 \times 81/2$ | $31/2 \times 9$ | $31/2 \times 91/2$ | $31/2 \times 10$ | $31/2 \times 101/2$ | $31/2 \times 11$ | $31/2 \times 111/2$ | $31/2 \times 12$ |
| 249                                                          | 257             | 265                | 271             | 281                | 288              | 295                 | 302              | 308                 | 315              |
| 177                                                          | 181             | 187                | 193             | 197                | 203              | 208                 | 213              | 217                 | 223              |
| 145                                                          | 148             | 153                | 158             | 162                | 166              | 170                 | 174              | 178                 | 182              |
| 122                                                          | 129             | 132                | 136             | 140                | 144              | 147                 | 152              | 155                 | 157              |
| 110                                                          | 114             | 119                | 122             | 125                | 129              | 132                 | 135              | 138                 | 141              |
| 101                                                          | 105             | 108                | 111             | 114                | 117              | 120                 | 122              | 125                 | 129              |
| 93                                                           | 96              | 100                | 103             | 106                | 109              | 111                 | 113              | 116                 | 119              |
| 87                                                           | 91              | 93                 | 96              | 99                 | 101              | 104                 | 106              | 109                 | 111              |
| 82                                                           | 85              | 87                 | 91              | 93                 | 95               | 97                  | 100              | 102                 | 105              |
| 78                                                           | 81              | 83                 | 85              | 88                 | 91               | 93                  | 95               | 97                  | 99               |
| 74                                                           | 77              | 79                 | 82              | 84                 | 86               | 88                  | 91               | 92                  | 95               |
| 70                                                           | 74              | 76                 | 78              | 81                 | 82               | 84                  | 86               | 88                  | 91               |
| 65                                                           | 69              | 73                 | 76              | 78                 | 79               | 82                  | 83               | 85                  | 87               |
| 60                                                           | 64              | 68                 | 72              | 75                 | 77               | 78                  | 80               | 82                  | 83               |

ТАБЛИЦА № 15

для определения наибольшей допустимой свободной длины  
щитов станка,

Для нагрузки на

| Площадь щита<br>станка $F$ кв. м,<br>приходящ. на<br>стойку | Наибольшая допустимая свободная длина<br>$b \times c$ — толщина |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
|                                                             | $4 \times 4$                                                    | $4 \times 4\frac{1}{2}$ | $4 \times 5$ | $4 \times 5\frac{1}{2}$ | $4 \times 6$ | $4 \times 6\frac{1}{2}$ | $4 \times 7$ | $4 \times 7\frac{1}{2}$ |
| 0,2                                                         | 222                                                             | 236                     | 248          | 261                     | 273          | 283                     | 294          | 303                     |
| 0,4                                                         | 157                                                             | 167                     | 176          | 184                     | 193          | 201                     | 208          | 214                     |
| 0,6                                                         | 129                                                             | 136                     | 143          | 151                     | 158          | 164                     | 170          | 175                     |
| 0,8                                                         | 111                                                             | 117                     | 125          | 130                     | 136          | 141                     | 148          | 152                     |
| 1,0                                                         | 99                                                              | 106                     | 111          | 116                     | 122          | 127                     | 132          | 136                     |
| 1,2                                                         | 91                                                              | 96                      | 101          | 106                     | 111          | 115                     | 120          | 124                     |
| 1,4                                                         | 82                                                              | 89                      | 94           | 98                      | 103          | 107                     | 111          | 114                     |
| 1,6                                                         | 74                                                              | 81                      | 87           | 92                      | 96           | 100                     | 104          | 107                     |
| 1,8                                                         | 64                                                              | 74                      | 81           | 86                      | 91           | 95                      | 98           | 100                     |
| 2,0                                                         | 52                                                              | 65                      | 74           | 80                      | 85           | 89                      | 93           | 96                      |
| 2,2                                                         | 36                                                              | 55                      | 66           | 74                      | 79           | 84                      | 88           | 91                      |
| 2,4                                                         | —                                                               | 42                      | 57           | 67                      | 74           | 79                      | 83           | 87                      |
| 2,6                                                         | —                                                               | 24                      | 46           | 59                      | 68           | 74                      | 79           | 82                      |
| 2,8                                                         | —                                                               | —                       | 33           | 50                      | 62           | 68                      | 74           | 78                      |

стойки при известных размерах сечения стойки и площади  
поддерживаемой стойкой

щиты  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

стойки  $H$  в см при размерах бруска стойки  
на ширину в см

| $4 \times 8$ | $4 \times 8\frac{1}{2}$ | $4 \times 9$ | $4 \times 9\frac{1}{2}$ | $4 \times 10$ | $4 \times 10\frac{1}{2}$ | $4 \times 11$ | $4 \times 11\frac{1}{2}$ | $4 \times 12$ |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| 315          | 325                     | 333          | 344                     | 353           | 361                      | 369           | 378                      | 386           |
| 222          | 229                     | 235          | 242                     | 249           | 255                      | 261           | 267                      | 273           |
| 180          | 186                     | 193          | 198                     | 203           | 208                      | 213           | 218                      | 222           |
| 157          | 163                     | 167          | 172                     | 176           | 180                      | 184           | 188                      | 193           |
| 140          | 145                     | 150          | 154                     | 158           | 162                      | 165           | 169                      | 173           |
| 126          | 132                     | 136          | 139                     | 143           | 147                      | 151           | 155                      | 158           |
| 118          | 123                     | 126          | 130                     | 133           | 136                      | 139           | 142                      | 145           |
| 111          | 114                     | 118          | 121                     | 125           | 128                      | 130           | 133                      | 136           |
| 105          | 107                     | 111          | 114                     | 117           | 120                      | 123           | 125                      | 129           |
| 99           | 102                     | 105          | 107                     | 111           | 113                      | 116           | 119                      | 121           |
| 95           | 97                      | 100          | 103                     | 106           | 108                      | 111           | 113                      | 116           |
| 91           | 93                      | 96           | 98                      | 101           | 104                      | 106           | 108                      | 111           |
| 86           | 90                      | 92           | 95                      | 97            | 99                       | 101           | 104                      | 106           |
| 82           | 86                      | 89           | 91                      | 94            | 96                       | 98            | 100                      | 103           |

ТАБЛИЦА № 16

для определения наибольшей допустимой свободной длины  
щитов станка,

Для нагрузки на

| Площадь щита<br>станка $F$ кв. м,<br>приходящаяся<br>на стойку | Наибольшая допустимая свободная длина<br>$b \times c$ — толщина |                         |              |                         |              |                         |              |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
|                                                                | $5 \times 5$                                                    | $5 \times 5\frac{1}{2}$ | $5 \times 6$ | $5 \times 6\frac{1}{2}$ | $5 \times 7$ | $5 \times 7\frac{1}{2}$ | $5 \times 8$ |
| 0,2                                                            | 347                                                             | 365                     | 381          | 396                     | 411          | 429                     | 441          |
| 0,4                                                            | 246                                                             | 257                     | 269          | 280                     | 290          | 301                     | 311          |
| 0,6                                                            | 201                                                             | 211                     | 221          | 230                     | 237          | 246                     | 254          |
| 0,8                                                            | 173                                                             | 182                     | 190          | 198                     | 205          | 213                     | 221          |
| 1,0                                                            | 156                                                             | 163                     | 170          | 177                     | 183          | 191                     | 197          |
| 1,2                                                            | 142                                                             | 148                     | 156          | 162                     | 168          | 174                     | 180          |
| 1,4                                                            | 131                                                             | 138                     | 143          | 150                     | 156          | 161                     | 166          |
| 1,6                                                            | 122                                                             | 129                     | 135          | 140                     | 143          | 150                     | 156          |
| 1,8                                                            | 116                                                             | 121                     | 127          | 132                     | 137          | 142                     | 147          |
| 2,0                                                            | 109                                                             | 115                     | 120          | 125                     | 129          | 135                     | 139          |
| 2,2                                                            | 102                                                             | 109                     | 115          | 119                     | 124          | 128                     | 132          |
| 2,4                                                            | 96                                                              | 104                     | 109          | 114                     | 119          | 121                     | 127          |
| 2,6                                                            | 88                                                              | 98                      | 106          | 109                     | 114          | 117                     | 121          |
| 2,8                                                            | 80                                                              | 90                      | 98           | 106                     | 109          | 114                     | 117          |

стойки при известных размерах сечения стойки и площади  
поддерживаемой стойкой

щиты  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

| стойки $H$ в см при размерах бруска стойки<br>на ширину в см |              |                         |               |                          |               |                          |               |
|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| $5 \times 8\frac{1}{2}$                                      | $5 \times 9$ | $5 \times 9\frac{1}{2}$ | $5 \times 10$ | $5 \times 10\frac{1}{2}$ | $5 \times 11$ | $5 \times 11\frac{1}{2}$ | $5 \times 12$ |
| 453                                                          | 467          | 479                     | 492           | 505                      | 516           | 528                      | 539           |
| 320                                                          | 329          | 339                     | 348           | 357                      | 365           | 373                      | 381           |
| 261                                                          | 269          | 276                     | 284           | 290                      | 298           | 305                      | 311           |
| 226                                                          | 233          | 240                     | 246           | 252                      | 257           | 263                      | 269           |
| 203                                                          | 208          | 215                     | 220           | 226                      | 231           | 236                      | 241           |
| 185                                                          | 190          | 196                     | 201           | 205                      | 211           | 215                      | 221           |
| 171                                                          | 176          | 181                     | 185           | 190                      | 195           | 199                      | 204           |
| 160                                                          | 165          | 169                     | 173           | 178                      | 182           | 187                      | 191           |
| 151                                                          | 156          | 160                     | 164           | 167                      | 171           | 175                      | 180           |
| 143                                                          | 147          | 152                     | 156           | 160                      | 163           | 166                      | 170           |
| 137                                                          | 141          | 145                     | 148           | 152                      | 156           | 159                      | 162           |
| 131                                                          | 135          | 139                     | 142           | 145                      | 148           | 153                      | 156           |
| 126                                                          | 129          | 133                     | 136           | 140                      | 143           | 146                      | 150           |
| 121                                                          | 125          | 128                     | 131           | 135                      | 138           | 141                      | 143           |

# ЧЕРТЕЖ К ТАБЛИЦАМ №№ 17, 18, 19

Буквенные обозначения чертежа соответствуют таблицам №№ 17, 18 и 19

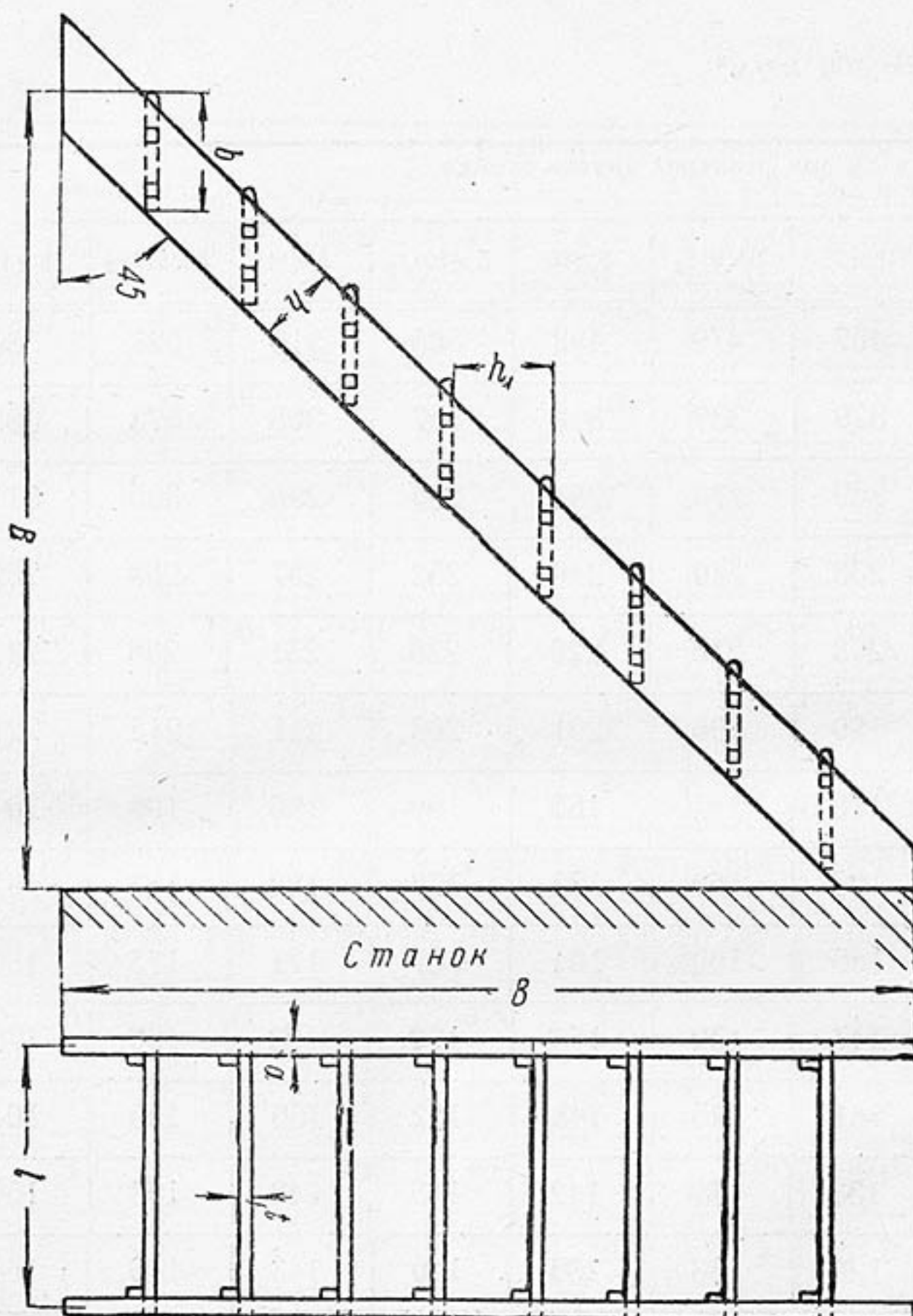


ТАБЛИЦА № 17

для определения наибольшего пролета ступеней  $l$  см

| Толщина<br>досок<br>ступени $l$<br>в см | Наибольший допустимый пролет ступени $l$ см<br>при ширине $b$ в см |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                         | 16                                                                 | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  |
| 2,5                                     | 70                                                                 | 72  | 75  | 77  | 79  | 81  | 82  | 84  | 86  |
| 2,7                                     | 79                                                                 | 81  | 84  | 86  | 88  | 90  | 93  | 95  | 97  |
| 2,9                                     | 88                                                                 | 91  | 93  | 96  | 98  | 101 | 103 | 105 | 108 |
| 3,0                                     | 92                                                                 | 95  | 98  | 101 | 103 | 106 | 108 | 111 | 113 |
| 3,2                                     | 102                                                                | 105 | 108 | 111 | 114 | 117 | 120 | 122 | 125 |
| 3,4                                     | 112                                                                | 115 | 118 | 122 | 125 | 128 | 131 | 134 | 137 |
| 3,6                                     | 121                                                                | 125 | 129 | 133 | 136 | 139 | 143 | 146 | 149 |
| 3,8                                     | 132                                                                | 136 | 140 | 144 | 148 | 151 | 155 | 158 | 162 |
| 4,0                                     | 143                                                                | 147 | 151 | 155 | 160 | 163 | 167 | 171 | 172 |

ТАБЛИЦА № 18

для определения наибольшей  
Для нагрузки

| Пролет ступени $l$ в см | Наибольшая допустимая высота лестницы $B$ см. |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                         | $3\frac{1}{2} \times 14$                      | $3\frac{1}{2} \times 15$ | $3\frac{1}{2} \times 16$ | $3\frac{1}{2} \times 17$ | $3\frac{1}{2} \times 18$ | $3\frac{1}{2} \times 19$ | $3\frac{1}{2} \times 20$ | $3\frac{1}{2} \times 21$ |
| 70                      | 269                                           | 289                      | 308                      | 327                      | 347                      | 366                      | 385                      | 404                      |
| 80                      | 252                                           | 270                      | 288                      | 306                      | 324                      | 342                      | 360                      | 378                      |
| 90                      | 237                                           | 254                      | 271                      | 288                      | 305                      | 322                      | 339                      | 356                      |
| 100                     | 225                                           | 241                      | 257                      | 273                      | 289                      | 305                      | 321                      | 337                      |
| 110                     | 214                                           | 229                      | 245                      | 260                      | 275                      | 291                      | 306                      | 321                      |
| 120                     | 205                                           | 220                      | 234                      | 249                      | 264                      | 278                      | 293                      | 308                      |
| 130                     | 197                                           | 211                      | 225                      | 239                      | 253                      | 267                      | 281                      | 295                      |
| 140                     | 188                                           | 201                      | 215                      | 228                      | 242                      | 255                      | 269                      | 282                      |
| 150                     | 183                                           | 196                      | 209                      | 222                      | 235                      | 248                      | 261                      | 275                      |
| 160                     | 177                                           | 190                      | 202                      | 215                      | 228                      | 240                      | 253                      | 266                      |
| 170                     | 172                                           | 184                      | 196                      | 208                      | 221                      | 233                      | 245                      | 258                      |
| 180                     | 167                                           | 179                      | 190                      | 202                      | 214                      | 226                      | 238                      | 250                      |

достижимой высоты лестницы  $B$  см  
350 кг/м<sup>2</sup> проекции

| при размерах тетивы $a \times h$ см — ширина на высоту |                          |                          |               |               |               |               |               |               |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| $3\frac{1}{2} \times 22$                               | $3\frac{1}{2} \times 23$ | $3\frac{1}{2} \times 24$ | $4 \times 14$ | $4 \times 15$ | $4 \times 16$ | $4 \times 17$ | $4 \times 18$ | $4 \times 19$ |
| 424                                                    | 443                      | 462                      | 288           | 309           | 330           | 350           | 371           | 391           |
| 396                                                    | 414                      | 432                      | 269           | 289           | 308           | 327           | 347           | 366           |
| 373                                                    | 390                      | 407                      | 254           | 272           | 290           | 308           | 326           | 345           |
| 354                                                    | 370                      | 386                      | 241           | 258           | 275           | 292           | 309           | 327           |
| 337                                                    | 352                      | 367                      | 229           | 246           | 262           | 278           | 295           | 311           |
| 322                                                    | 337                      | 352                      | 219           | 235           | 251           | 266           | 282           | 298           |
| 309                                                    | 323                      | 338                      | 211           | 226           | 241           | 256           | 271           | 286           |
| 295                                                    | 309                      | 322                      | 203           | 217           | 232           | 246           | 261           | 275           |
| 288                                                    | 301                      | 314                      | 196           | 210           | 224           | 238           | 252           | 266           |
| 278                                                    | 291                      | 304                      | 189           | 203           | 217           | 230           | 244           | 257           |
| 270                                                    | 282                      | 294                      | 184           | 197           | 210           | 223           | 236           | 249           |
| 262                                                    | 274                      | 286                      | 178           | 191           | 204           | 217           | 229           | 242           |

ТАБЛИЦА № 19

для определения наибольшей  
Для нагрузки

| Пролет ступеней $l$ в см | Наибольшая допустимая высота лестницы $B$ см |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 4×20                                         | 4×21 | 4×22 | 4×23 | 4×24 | 5×14 | 5×15 | 5×16 |
| 70                       | 412                                          | 433  | 453  | 474  | 495  | 323  | 346  | 369  |
| 80                       | 385                                          | 404  | 424  | 443  | 462  | 302  | 323  | 345  |
| 90                       | 363                                          | 381  | 399  | 417  | 435  | 284  | 305  | 325  |
| 100                      | 344                                          | 361  | 378  | 396  | 413  | 269  | 289  | 308  |
| 110                      | 328                                          | 344  | 360  | 377  | 393  | 257  | 275  | 293  |
| 120                      | 313                                          | 329  | 345  | 361  | 376  | 246  | 263  | 281  |
| 130                      | 301                                          | 316  | 331  | 346  | 361  | 236  | 253  | 270  |
| 140                      | 290                                          | 304  | 319  | 333  | 348  | 227  | 243  | 260  |
| 150                      | 280                                          | 294  | 308  | 322  | 336  | 219  | 235  | 251  |
| 160                      | 271                                          | 284  | 298  | 311  | 325  | 212  | 227  | 243  |
| 170                      | 263                                          | 276  | 289  | 302  | 315  | 206  | 220  | 235  |
| 180                      | 255                                          | 268  | 281  | 293  | 306  | 200  | 214  | 228  |

достижимой высоты лестницы  $B$  см  
350 кг/м<sup>2</sup> проекции

| при размерах тетивы $a \times h$ см — ширина на высоту |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5×17                                                   | 5×18 | 5×19 | 5×20 | 5×21 | 5×22 | 5×23 | 5×24 |
| 392                                                    | 415  | 438  | 461  | 484  | 508  | 531  | 554  |
| 366                                                    | 388  | 410  | 431  | 453  | 474  | 496  | 518  |
| 345                                                    | 366  | 386  | 406  | 427  | 447  | 467  | 488  |
| 327                                                    | 347  | 366  | 385  | 404  | 424  | 443  | 462  |
| 312                                                    | 330  | 349  | 367  | 385  | 404  | 422  | 440  |
| 298                                                    | 316  | 334  | 351  | 369  | 386  | 404  | 421  |
| 286                                                    | 303  | 320  | 337  | 354  | 371  | 388  | 405  |
| 276                                                    | 292  | 308  | 325  | 341  | 357  | 373  | 390  |
| 266                                                    | 282  | 298  | 313  | 329  | 345  | 361  | 376  |
| 258                                                    | 273  | 288  | 303  | 319  | 334  | 349  | 364  |
| 250                                                    | 265  | 279  | 294  | 309  | 324  | 338  | 353  |
| 243                                                    | 257  | 271  | 286  | 300  | 314  | 329  | 343  |

ТАБЛИЦА № 20

для определения наибольшей  
Для нагрузки

| Пролет ступени $l$ в см | Наибольшая допустимая высота лестницы $B$ см |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                         | $3\frac{1}{2} \times 14$                     | $3\frac{1}{2} \times 15$ | $3\frac{1}{2} \times 16$ | $3\frac{1}{2} \times 17$ | $3\frac{1}{2} \times 18$ | $3\frac{1}{2} \times 19$ | $3\frac{1}{2} \times 20$ | $3\frac{1}{2} \times 21$ |
| 70                      | 250                                          | 268                      | 286                      | 304                      | 322                      | 340                      | 358                      | 376                      |
| 80                      | 235                                          | 252                      | 269                      | 286                      | 303                      | 319                      | 336                      | 353                      |
| 90                      | 222                                          | 237                      | 253                      | 269                      | 285                      | 301                      | 317                      | 333                      |
| 100                     | 210                                          | 225                      | 240                      | 255                      | 270                      | 285                      | 300                      | 315                      |
| 110                     | 200                                          | 214                      | 229                      | 243                      | 257                      | 272                      | 286                      | 300                      |
| 120                     | 191                                          | 205                      | 219                      | 233                      | 246                      | 260                      | 274                      | 287                      |
| 130                     | 184                                          | 197                      | 210                      | 223                      | 236                      | 250                      | 263                      | 276                      |
| 140                     | 177                                          | 190                      | 202                      | 215                      | 228                      | 240                      | 253                      | 266                      |
| 150                     | 171                                          | 183                      | 195                      | 208                      | 220                      | 232                      | 244                      | 256                      |
| 160                     | 165                                          | 177                      | 189                      | 201                      | 213                      | 224                      | 236                      | 248                      |
| 170                     | 160                                          | 172                      | 183                      | 195                      | 206                      | 218                      | 229                      | 241                      |
| 180                     | 156                                          | 167                      | 178                      | 189                      | 200                      | 211                      | 222                      | 234                      |

достижимой высоты лестницы  $B$  см  
на щиты  $q = 400 \text{ кг/м}^2$

при размерах тетивы  $a \times h$  см — ширина на высоту

| $3\frac{1}{2} \times 22$ | $3\frac{1}{2} \times 23$ | $3\frac{1}{2} \times 24$ | $4 \times 14$ | $4 \times 15$ | $4 \times 16$ | $4 \times 17$ | $4 \times 18$ | $4 \times 19$ |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 394                      | 412                      | 430                      | 269           | 289           | 308           | 327           | 347           | 366           |
| 370                      | 387                      | 404                      | 252           | 270           | 288           | 306           | 324           | 342           |
| 349                      | 364                      | 380                      | 237           | 254           | 271           | 288           | 305           | 322           |
| 330                      | 345                      | 360                      | 225           | 241           | 257           | 273           | 289           | 305           |
| 315                      | 329                      | 343                      | 214           | 229           | 245           | 260           | 275           | 291           |
| 301                      | 315                      | 328                      | 205           | 220           | 234           | 249           | 264           | 278           |
| 289                      | 302                      | 315                      | 197           | 211           | 225           | 239           | 253           | 267           |
| 278                      | 291                      | 304                      | 188           | 201           | 215           | 228           | 242           | 255           |
| 269                      | 281                      | 293                      | 183           | 196           | 209           | 222           | 235           | 248           |
| 260                      | 272                      | 284                      | 177           | 190           | 202           | 215           | 228           | 240           |
| 252                      | 264                      | 275                      | 172           | 184           | 196           | 208           | 221           | 233           |
| 245                      | 256                      | 267                      | 167           | 179           | 190           | 202           | 214           | 226           |

ТАБЛИЦА № 21

для определения наибольшей  
Для нагрузки

| Пролет ступени $l$ в см | Наибольшая допустимая высота лестницы $B$ см |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                         | 4×20                                         | 4×21 | 4×22 | 4×23 | 4×24 | 5×14 | 5×15 | 5×16 |
| 70                      | 385                                          | 404  | 421  | 443  | 462  | 302  | 323  | 345  |
| 80                      | 360                                          | 378  | 396  | 414  | 432  | 282  | 302  | 322  |
| 90                      | 339                                          | 356  | 373  | 390  | 407  | 266  | 285  | 304  |
| 100                     | 321                                          | 337  | 354  | 370  | 386  | 252  | 270  | 288  |
| 110                     | 306                                          | 321  | 337  | 352  | 367  | 240  | 257  | 274  |
| 120                     | 293                                          | 308  | 322  | 337  | 352  | 230  | 246  | 262  |
| 130                     | 281                                          | 295  | 309  | 323  | 338  | 220  | 236  | 252  |
| 140                     | 269                                          | 282  | 295  | 309  | 322  | 212  | 227  | 243  |
| 150                     | 261                                          | 275  | 288  | 301  | 314  | 205  | 220  | 234  |
| 160                     | 253                                          | 266  | 278  | 291  | 304  | 198  | 212  | 227  |
| 170                     | 245                                          | 258  | 270  | 282  | 294  | 192  | 206  | 220  |
| 180                     | 238                                          | 250  | 262  | 274  | 286  | 187  | 200  | 213  |

достижимой высоты лестницы  $B$  см  
400 кг/м<sup>2</sup> проекции

| при размерах тетивы $a \times h$ см — ширина на высоту |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5×17                                                   | 5×18 | 5×19 | 5×20 | 5×21 | 5×22 | 5×23 | 5×24 |
| 366                                                    | 388  | 410  | 431  | 453  | 474  | 496  | 518  |
| 342                                                    | 363  | 383  | 403  | 423  | 443  | 464  | 484  |
| 323                                                    | 342  | 361  | 380  | 399  | 418  | 437  | 456  |
| 306                                                    | 324  | 342  | 360  | 378  | 396  | 414  | 432  |
| 291                                                    | 309  | 326  | 343  | 360  | 377  | 394  | 412  |
| 279                                                    | 295  | 312  | 328  | 345  | 361  | 377  | 385  |
| 268                                                    | 283  | 299  | 315  | 331  | 347  | 362  | 378  |
| 258                                                    | 273  | 288  | 303  | 319  | 334  | 349  | 364  |
| 249                                                    | 264  | 278  | 293  | 308  | 322  | 337  | 352  |
| 241                                                    | 255  | 269  | 283  | 298  | 312  | 326  | 340  |
| 234                                                    | 247  | 261  | 275  | 289  | 302  | 316  | 330  |
| 227                                                    | 240  | 254  | 267  | 280  | 294  | 307  | 320  |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                       | Стр. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <i>Глава 1.</i> Театральные станки и их детали . . . . .                                                              | 5    |
| <i>Глава 2.</i> Прочность и жесткость станка. Запасы прочности.<br>Допускаемые напряжения. Рабочие нагрузки . . . . . | 11   |
| <i>Глава 3.</i> Расчет простейших станков на прочность . . . . .                                                      | 15   |
| Расчет щитов настила . . . . .                                                                                        | —    |
| Расчет верхних брусков несущих рамок станка . . . . .                                                                 | 17   |
| Расчет сжатых стоек несущих рамок станка . . . . .                                                                    | 21   |
| Расчет подкосов . . . . .                                                                                             | 25   |
| <i>Глава 4.</i> Расчет лестниц станков на прочность . . . . .                                                         | 28   |
| Расчет ступеней . . . . .                                                                                             | —    |
| Расчет тетив лестниц . . . . .                                                                                        | 32   |
| <i>Глава 5.</i> Таблицы расчета станков . . . . .                                                                     | 35   |
| Описание таблиц для расчета театральных станков на<br>прочность . . . . .                                             | —    |
| <i>Глава 6.</i> Примеры расчета и конструирования театральных<br>станков по таблицам . . . . .                        | 43   |
| Пример 1 . . . . .                                                                                                    | —    |
| Пример 2 . . . . .                                                                                                    | 46   |
| Пример 3 . . . . .                                                                                                    | 49   |
| Приложение (таблицы) . . . . .                                                                                        | 52   |

Отв. редактор  
А. Гатенян

Подписано к печати 23/XII  
1940 г. „Искусство“ № 1451.  
Зак. № 506. М-47768. П. л. 3,  
у.-а. л. 4.75. Тираж 4000 экз.  
Печ. знак. в 1 б. л. 120808.

Напечатано с матриц в тип.  
Лениздата № 1 им. Володар-  
ского, Фонтанка, 57.

Цена 1 р. 90 коп.  
Переплет 20 коп.