МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА

У К А З А Н И Я

ПО КОНСТРУИРОВАНИЮ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ КЛАДКИ МАССИВОВ РАВНОЙ МАССЫ

РД 31.31.20 – 81

Москва – 1981

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН отделом береговых исследований
Союзморниипроекта

Зав. сектором т. А.Г.Довгаленко,
мл. научн. сотр. т. Г.М.Александров

СОГЛАСОВАН УРиКС ММФ

Главный инженер УРиКС ММФ
т. М.Г.Тетенко

УТВЕРЖДЕН Заместителем директора
Союзморниипроекта
т. В.Д.Костюковым

Указания по конструированию гидротехнических сооружений из кладки массивов равной массы

РД 31. 31. 20 - 81.

Вводится впервые

Вводится в действие

с 10.02.82 ~~с 1 мая 1981 г.~~

Изм. №1 от 08.02.82

Настоящий РД устанавливает требования и рекомендации по выбору рациональных размеров бетонных массивов при конструировании оградительных сооружений и причальных стенок из кладки обыкновенных бетонных массивов и является дополнением к комплексу нормативных документов по расчету причальных и оградительных сооружений морских портов (СНиП II-57-75, СН 288-64, ВСН 3 - 80 Минморфлот и др.).

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Массу обыкновенных бетонных массивов рекомендуется принимать равной грузоподъемности плавучего крана при среднем вылете его стрелы.

I.2. Оградительные сооружения должны включать массивы массой не менее величины, требуемой для устойчивости отдельного массива при воздействии расчетной волны и определяемой в соответствии с СН 288 - 64.

I.3. Соотношение размеров массивов, величины перекрытий швов, а также размеры вертикальных швов между массивами необходимо назначать согласно требованиям СН 288 -64 и ВСН 3 - 80 Минморфлот.

I.4. Секции гидротехнических сооружений целесообразно компоновать из минимального числа типов массивов одинаковой массы. В каждый ряд кладки рекомендуется устанавливать массивы одного типа.

I.5. Стенки сооружений необходимо проверять на устойчивость и прочность по курсам, а для оградительных сооружений дополнительно по штрабам, в соответствии с требованиями СНиП II-57-75, СН 288 - 64 и ВСН 3 - 80 Минморфлот.

I.6. При достаточном обосновании допустимо использовать столбовую кладку массивов.

I.7. Толщину каменной постели при нескальных грунтах основания следует назначать не менее 2 м (при глинистых грунтах основания) и не менее I,5 м (при песчаных грунтах), включая обратный фильтр толщиной не менее 0,5 м.

При строительстве сооружений гравитационного типа на скальных грунтах каменная постель может быть заменена выравнивающим слоем из камня толщиной не менее 0,5 м или из бетона, укладываемого в мешках, толщиной 0,25 м.

2. РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ МАССИВОВ ДЛЯ ГРАВИТАЦИОННОЙ НАБЕРЕЖНОЙ - СТЕНКИ

2.I. Форму поперечного профиля причальной стенки необходимо определять расчетом в соответствии с требованиями ВСН 3-80 Минморфлот, в том числе исходя из требуемой глубины перед сооружением, свойств грунтов основания и отсыпки за стенкой.

2.2. Число курсов в кладке N выбирается из интервала

Изм. №1 от 08.04.82 ЦПО

$$\frac{4}{3}\mu \le N \le \frac{5}{3}\mu ; \quad \text{где } \mu = H_к \sqrt[3]{\frac{\gamma_з}{M_з}} \qquad (2.I)$$

Примечания:
I. Условные обозначения всех параметров даны в Приложении I.
2. В случае, если в интервал (2.I) не попадает целое число, например $3{,}05 \le N \le 3{,}98$, то принимается ближайшее целое число, т.е. $N = 4$.

2.3. Поперечный профиль разбивается на N равновысоких элементов и вычисляются их площади. В случае $N > 3$ необходимо все значения площадей свести к трем значениям: F_1, F_2, F_3

Примечания: 1. Предполагается, что $F_1 < F_2 < F_3$.

2. Выбор F_1, F_2 и F_3 следует производить с таким расчетом, чтобы элементы с одинаковыми площадями не оказывались смежными.

3. В тех случаях, когда в пределах каждого элемента отношение максимальной ширины стенки к минимальной больше 1,5, следует производить операции, описанные в п. 2.5., не с площадями, а произведениями площади на максимальную ширину соответствующего элемента.

2.4. Секцию причальной стенки целесообразно компоновать из трех типов массивов. Количества массивов в соответствующих рядах a, b и c ($a < b < c$) должны быть выражены целыми взаимно-простыми числами с целью исключения совпадения швов внутри секции.

2.5. Для определения сочетания чисел массивов в рядах вычисляется функция

$$\Phi = \left(\frac{F_2}{F_1} - \frac{b}{a}\right)^2 + \left(\frac{F_3}{F_1} - \frac{c}{a}\right)^2 \qquad (2.2)$$

для комбинаций чисел a, b и c, приведенных в табл. 1. В качестве окончательного принимается вариант, для которого функция Φ принимает минимальное значение.

2.6. Размеры блоков по направлению длины секции вычисляются по формулам:

$$\left.\begin{aligned} l_a &= m\,bc - \Delta; \\ l_b &= m\,ac - \Delta; \\ l_c &= m\,ab - \Delta, \end{aligned}\right\} \qquad (2.3)$$

Таблица I

ДОПУСТИМЫЕ КОМБИНАЦИИ ЧИСЕЛ a, b и c

№ варианта	a	b	c	№ варианта	a	b	c
I	2	3	5	7	4	5	9
2	3	4	5	8	4	7	9
3	3	4	7	9	5	6	7
4	3	5	7	I0	5	7	8
5	3	5	8	II	5	7	9
6	4	5	7	I2	7	8	9

где

$$m = \frac{M_\delta}{3\gamma_\delta}\left(\frac{1}{F_1 bc} + \frac{1}{F_2 ac} + \frac{1}{F_3 ab}\right). \qquad (2.4)$$

Примечания: I. Величину m необходимо округлять с точностью до 0,0I .

2. Необходимо выдерживать следующие условия:

$m \geqslant \frac{M_\delta + 80}{300 \cdot a}$ – в случае, если в кладке имеются смежные ряды, в которых количества массивов составляют b и c;

$m \geqslant \frac{M_\delta + 80}{300 \cdot b}$ – в случае, когда отсутствует предыдущее условие и имеются смежные ряды, в которых количества массивов составляют a и c;

$m \geqslant \frac{M_\delta + 80}{300}$ – в случае, когда кладка компонуется из двух типов массивов.

2.7. Размеры массивов по направлению ширины секции следует определять по формулам:

$$\left.\begin{aligned} d_a &= \frac{M_\delta N}{\gamma_\delta H_к l_a}; \\ d_в &= \frac{M_\delta N}{\gamma_\delta H_к l_в}; \\ d_c &= \frac{M_\delta N}{\gamma_\delta H_к l_c} \end{aligned}\right\} \qquad (2.5)$$

Примечания: 1. Допускается применение массивов со скошенными гранями.

2. Любые изменения поперечных размеров массива следует производить с таким расчетом, чтобы площадь его торца составляла величину

Изм. №2 от 08.02.82

$$F_i = d_i \frac{H_к}{N}, \text{ где } i = a, в, c.$$

3. РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ МАССИВОВ ДЛЯ ОГРАДИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

3.1. Настоящий Рд распространяется только на случай, когда стенка имеет две вертикальные грани, т.е. выполнена без уступов, и расположена в зоне воздействия стоячих волн.

Примечание. Стенки, расположенные в зоне воздействия прибойных и разбитых волн, необходимо рассчитывать по СН 288 - 64.

3.2. Для предварительной оценки ширины прямоугольного профиля оградительного сооружения могут быть использованы формулы:

$$B = \sqrt{\frac{6(M_e + M_i)(1+n)}{\delta(1-n^2) - P_e - P_i}}, \qquad (3.1)$$

где

$$\delta = \frac{2g\left[C_0\gamma_н + H\left(\gamma_б - \gamma_в\right) + P_i\right]}{1+n} = \delta_e + \frac{P_e + P_i}{1+n} \qquad (3.2)$$

Значение параметра n принимается в зависимости от грунтов основания согласно табл. 2.

Таблица 2

ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА

Наименование грунта	n
Скала	0
Песок	0,I
Супесь	0,I5
Суглинок	0,20

Примечания: I. Величины M_e, M_i, P_e и P_i назначаются для наиболее неблагоприятного расчетного случая (с учетом возможности появления со стороны акватории дифрагированной волны).

2. Величина δ должна быть не больше допускаемого напряжения, передаваемого на каменную постель. В случае нарушения данного требования следует увеличивать параметр n

3.3. Ширину парапета C_1 и величину отметки верхней грани надстройки C_2 следует предварительно определять по формулам:

$$C_1 = \frac{2eG}{B\gamma_н q\left(Z_r - C_0\right)}; \qquad (3.3)$$

$$C_2 = \frac{C_0 B - Z_r C_1}{B - C_1}, \qquad (3.4)$$

где

$$e = \frac{M_e}{G} - \frac{B^2}{12G}\left[6(1-n) - \frac{2P_e - P_i(1-n)}{1+n}\right], \qquad (3.5)$$

$$G = B\left[C_o \gamma_H + H(\gamma_\delta - \gamma_в)\right] g \qquad (3.6)$$

3.4. Длину секции L необходимо определять по формуле

$$L = \frac{M_\delta I_м}{B h_к \gamma_\delta} \qquad (3.7)$$

с учетом ограничений:

$$L = 0{,}01\, q\, a\, в\, c - \Delta, \quad q = 1,2,3, \qquad (3.8)$$

$$B \geqslant \frac{I_м}{J} \cdot \frac{M_\delta + 376}{520}; \qquad (3.9)$$

$$B \geqslant \frac{M_\delta}{\Psi_o \gamma_\delta a h_к^2}, \qquad (3.10)$$

$$B \geqslant \frac{h_к I_м}{a}, \qquad (3.11)$$

$$B \geqslant \frac{h_к I_м}{J \Psi}, \qquad (3.12)$$

$$B \leqslant \frac{600 I_м}{\gamma_\delta h_к в c (1 + 260/M_\delta)}; \qquad (3.13)$$

$$B \leqslant \frac{\Psi_o h_к I_м}{c}, \qquad (3.14)$$

$$B \leq \frac{M_\delta}{\gamma_\delta h_к^2} \frac{I_м}{c}; \qquad (3.15)$$

$$B \leq \sqrt{\frac{M_\delta I_м}{\gamma_\delta h_к}}, \qquad (3.16)$$

$$B \leq \frac{M_\delta I_м \Psi}{\gamma_\delta h_к^2 b c}. \qquad (3.17)$$

Примечания:
1. Целые положительные числа a, b и c должны быть взаимно-простыми.
2. Схемы раскладок массивов показаны на рис. I.
3. Параметры $I_м$ и J принимаются в зависимости от схемы раскладки согласно табл. 3.
4. Параметр Ψ_o необходимо принимать по СН 288 – 64.

3.5. Для наиболее характерных значений параметра M_δ, равных: 60 ; 80 ; I00 ; I20 ; I50 ; 200 ; 250 ; 300 т определение величины L следует производить по графикам зависимостей $B = f(L, h_к)$, которые получены с использованием формул (3.7) – (3.I7) при $\Delta = 0{,}02$ м и двух значениях Ψ_o : 2 и 3 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 , рис. 2 – рис. 35).

Примечание. Интерполяция между кривыми недопустима.

3.6. Размеры массивов в плане необходимо определять по формулам:

$$\ell_i = \frac{1}{i}\left[L - \Delta(i-1)\right]; \quad i = a, b, c; \qquad (3.18)$$

$$d_j = \frac{j}{I_м}\left[B - \Delta(I_р - 1)\right]; \quad j = a, b. \qquad (3.19)$$

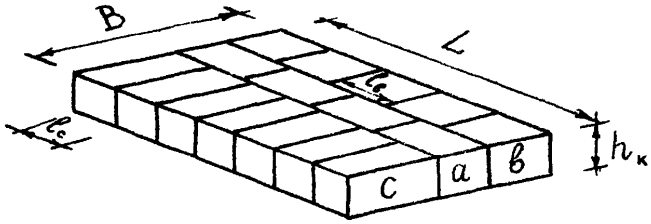
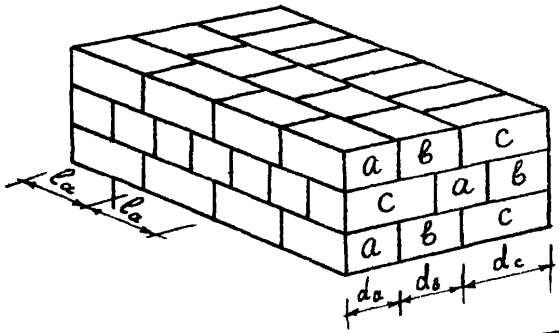


Схема 1



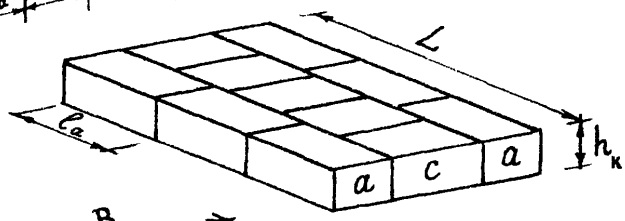
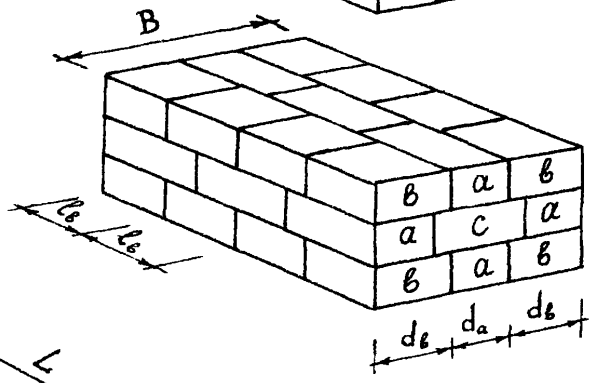
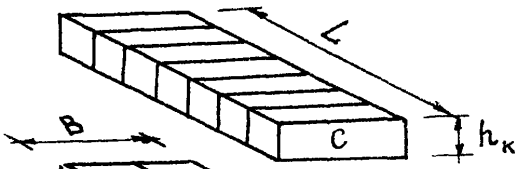


Схема 2





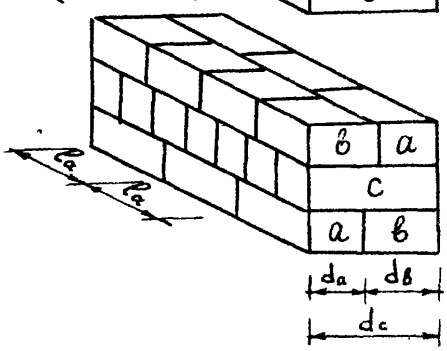


Схема 3

Рис. I. Схемы раскладок массивов в секции

Примечания: I. Все размеры округлять с точностью до 0,0I м.

2. Размер d_c и параметр I_p определять в зависимости от схемы раскладки массивов согласно табл. 3.

Таблица 3

ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КЛАДКИ

Раскладки массивов	$I_м$	J	$I_р$	d_c
по схеме I	$a+b+c$	$\min\begin{cases} c-b \\ a+b-c \end{cases}$	3	$B-d_a-d_в-2\Delta$
по схеме 2	$2a+c$	$b-a$	3	$2d_в-d_a$
по схеме 3	$a+b$	a	2	$d_в+d_a+\Delta$

Младший научный сотрудник отдела береговых исследований Г.М.Александров

Зав. сектором гидротехнических сооружений, канд. техн. наук А.Г.Довгаленко

Приложение I

ТЕРМИНЫ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ

a, b, c – количество массивов в рядах соответственно типов T_a, T_b, T_c ;

B – ширина стенки ;

C_o – условная высота надводной части сооружения, равная отношению площади поперечного сечения надводной части стенки к величине B ;

C_1 – ширина парапета ;

C_2 – величина отметки верхней грани надстройки ;

d_a, d_b, d_c – размеры массивов в направлении ширины секции соответственно для типов массивов T_a, T_b, T_c ;

e – эксцентриситет равнодействующей силы тяжести тела оградительного сооружения относительно середины основания ;

F_i – площадь i – го элемента профиля причальной стенки;

G – сила тяжести 1 пог. м стенки ;

g – ускорение свободного падения ;

H – высота подводной части стенки ;

$H_к$ – высота кладки массивов ;

$h_к$ – высота курса ;

$I_м$ – общее количество массивов в одном курсе секции ;

$I_р$ – максимальное число рядов в одном курсе секции ;

J – параметр, зависящий от схемы раскладки массивов ;

L – длина секции сооружения ;

l_a, l_b, l_c – размеры массивов в направлении длины секции соответственно для типов T_a, T_b, T_c ;

$M_б$ – масса массивов ;

Приложение I
(продолжение)

M_e, M_i – моменты избыточных боковых волновых давлений относительно плоскости основания тела оградительного сооружения соответственно для моментов подхода гребня и впадины волны;

m – масштабный множитель ;

N – общее число курсов массивов в секции ;

n – отношение наименьшего краевого напряжения под подошвой стенки к наибольшему ;

P_e, P_i – взвешивающие волновые давления в плоскости основания оградительного сооружения для моментов подхода соответственно гребня и впадины волны ;

q – последовательность целых положительных чисел ;

$z_г$ – величина отметки верха парапета относительно спокойного горизонта воды ;

$\gamma_б, \gamma_в, \gamma_н$ – объемные массы соответственно бетона, воды и надводной части конструкции ;

Δ – размер вертикальных швов между массивами ;

σ_e, σ – наибольшие напряжения под подошвой стенки соответственно при подходе гребня и впадины волны ;

ψ – отношение высоты курса кладки к минимально допустимому значению перекрытия швов между массивами ;

ψ_o – отношение наибольшего размера массива в плане к его высоте.

Приложение 2

Примеры расчетов

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЗАВИСИМОСТИ

$$B = f(L, h_к).$$

С целью облегчения построения номограмм была написана программа на языке ФОРТРАН. Распечатка области оптимальных решений осуществлялась на ЕС 1022. Исходными данные для решения задачи по этой программе служат параметры: $M_б, \gamma_б, a, \beta, c, \Psi, \Psi_o, \Delta$, схема раскладки. Алгоритм расчета построен таким образом, что в первую очередь производится выявление границ области оптимальных решений согласно правилу:

$$B \geqslant \max \begin{cases} \dfrac{I_м}{J}; \quad \dfrac{M_б + 376}{520}; \quad \dfrac{M_б I_м}{\Psi_o \gamma_б a h_к^2}; \\ \dfrac{h_к I_м}{a}; \quad \dfrac{h_к I_м}{J \Psi}; \end{cases}$$

$$B \leqslant \min \begin{cases} \dfrac{600 I_м}{\gamma_б h_к \beta c (1 + 260/M_б)}; \quad \dfrac{M_б I_м \Psi}{\gamma_б h_к^2 \beta c}; \\ \sqrt{\dfrac{M_б I_м}{\gamma_б h_к}}; \quad \dfrac{\Psi_o h_к I_м}{c}; \quad \dfrac{M_б I_м}{\gamma_б h_к^2 c}. \end{cases}$$

Далее внутри области $B=\Psi(h_к)$ вычисляется оптимальная функция, выраженная формулами (12) и (13). Результаты реализации данных расчетов при $\Delta = 0{,}02$ м и $\Psi = 4$ показаны на рис. 2–рис. 35. Приведенные номограммы можно использовать в проектной практике.

Приложение 2
(продолжение)

Существуют также частные решения, в которых число типов массивов равно двум (размеры массивов типов Та и Тс совпадают). При поиске таких вариантов необходимо учитывать дополнительное ограничение - равенство:

$$B = I_M \sqrt{\frac{M_\delta}{\gamma_\delta h_к a c}}.$$

Поиск оптимальных решений производится с использованием ЭВМ ЕС I040. Результаты расчетов представлены в табл.4 и 5.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ МАССИВОВ ДЛЯ ПРИЧАЛЬНОЙ СТЕНКИ

В пятидесятые годы в СССР была создана рациональная конструкция причальных сооружений из правильной массивовой кладки (см. рис. 36-а). Благодаря ступенчатой форме массивовой кладки достигается более равномерное распределение напряжений у основания и обеспечивается устойчивость сооружения в целом. Причальные сооружения подобной конструкции были возведены в некоторых наших портах (Находка, Новороссийск). Однако число типов массивов используемых для данной расклацки, достигает шести, массы которых находятся в пределах от 60 до I00т. Это приводит к неполной загрузке кранового оборудования, увеличению объема опалубочных работ и удлинению сроков возведения конструкции.

Использование предлагаемой методики расклацки позволяет достаточно быстро скомпоновать данный профиль из трех типов массивов равной массы.

В данном случае имеем: $H_м$=I2,Iм, $M_б$=I00т, $\gamma_б$ =2,4т/куб.м. Число курсов N ,согласно формуле (2.I.) можно найти через параметр μ :

Приложение 2
(продолжение)

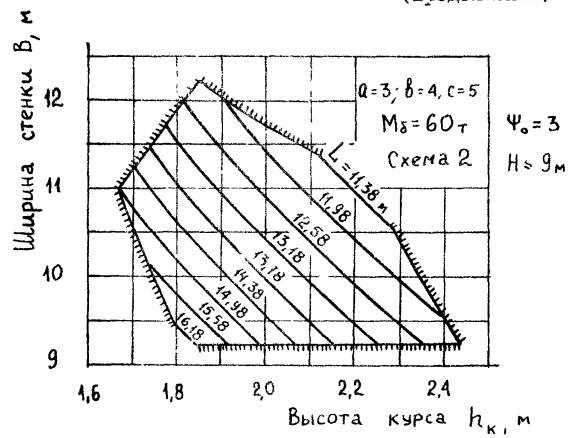


Рис. 2

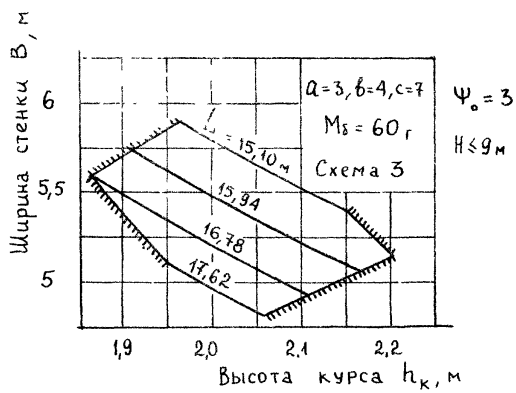


Рис. 3

Приложение 2
(продолжение)

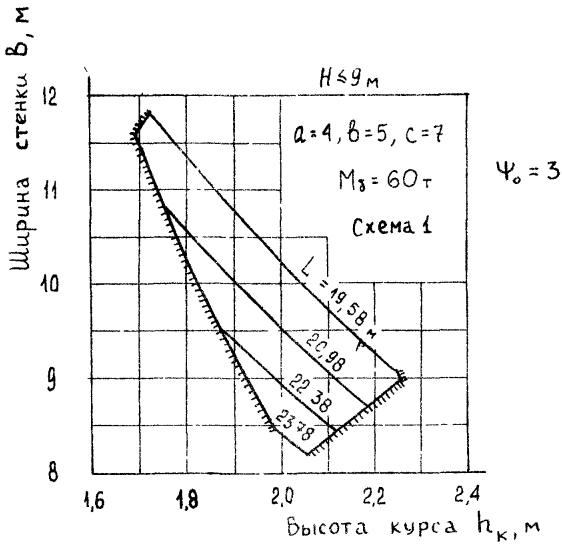


Рис. 4

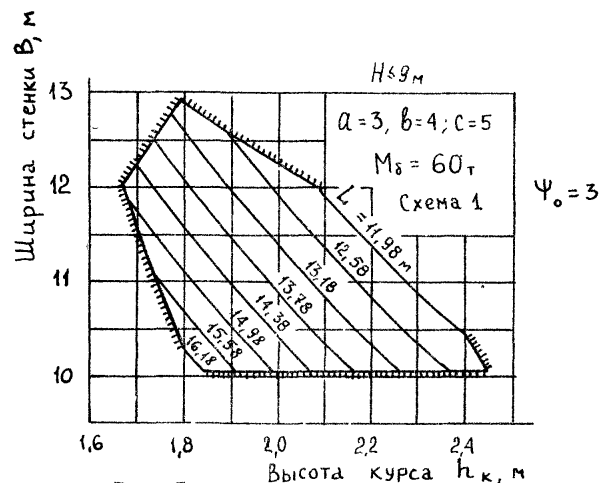


Рис. 5

Приложение 2
(продолжение)

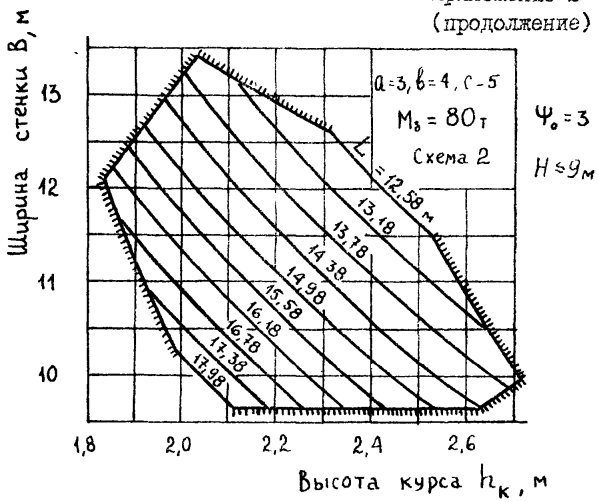


Рис. 6

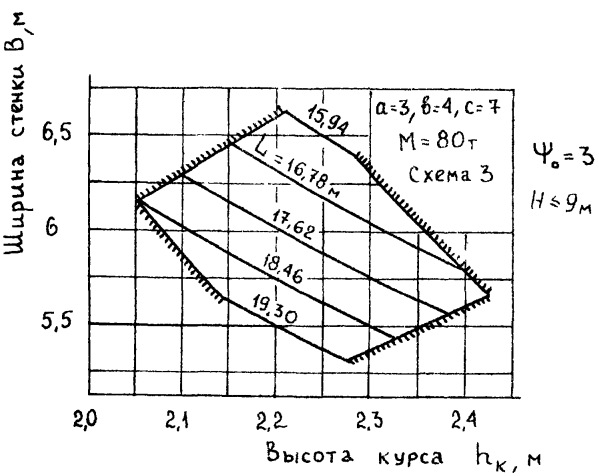


Рис. 7

Приложение 2
(продолжение)

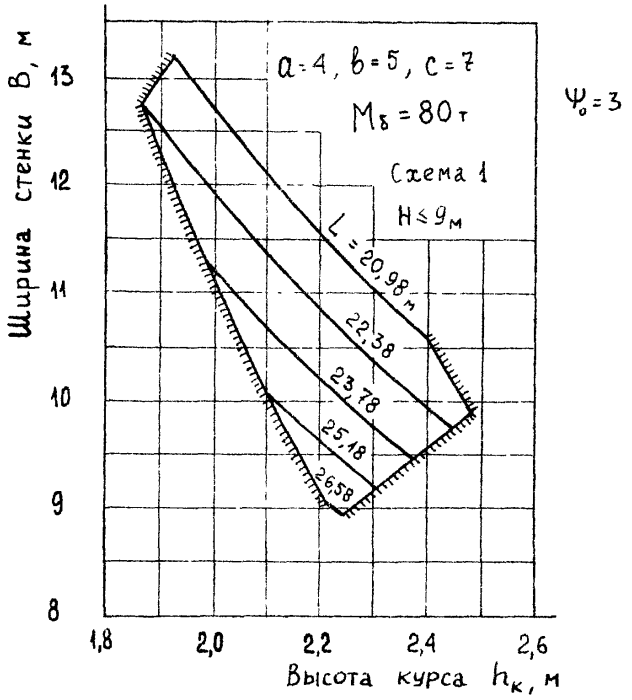


Рис. 8

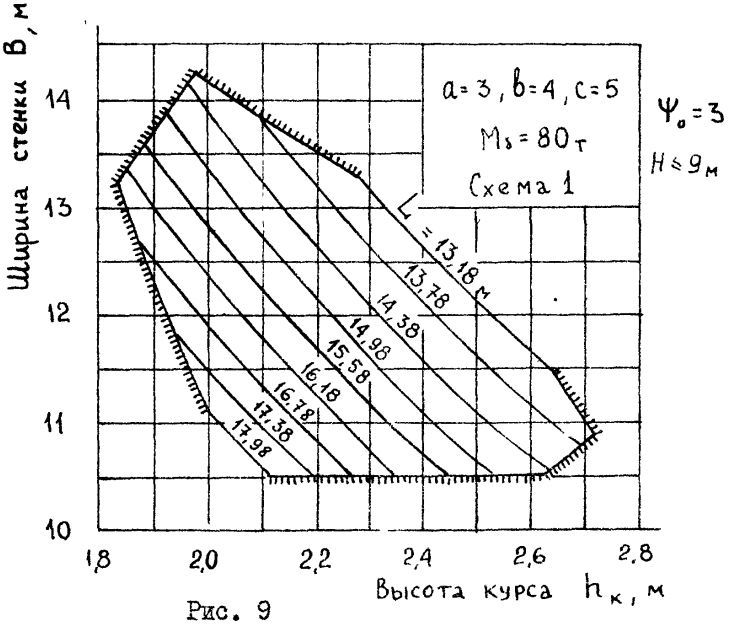


Рис. 9

Приложение 2
(продолжение)

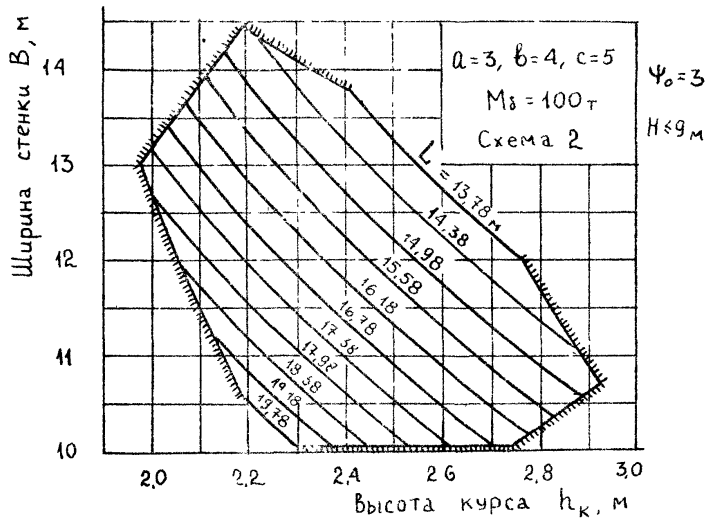


Рис. I0

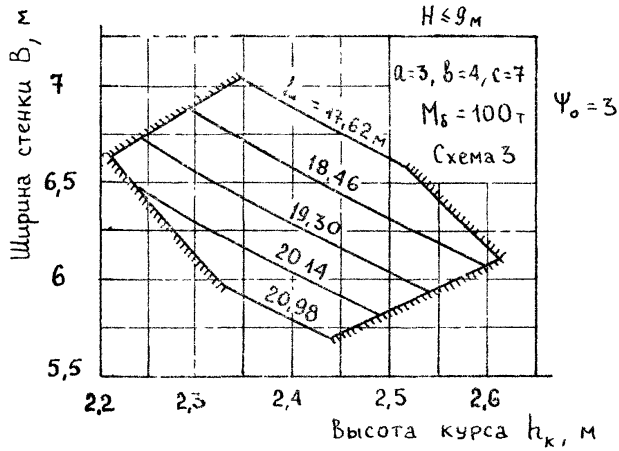


Рис. II

Приложение 2
(продолжение)

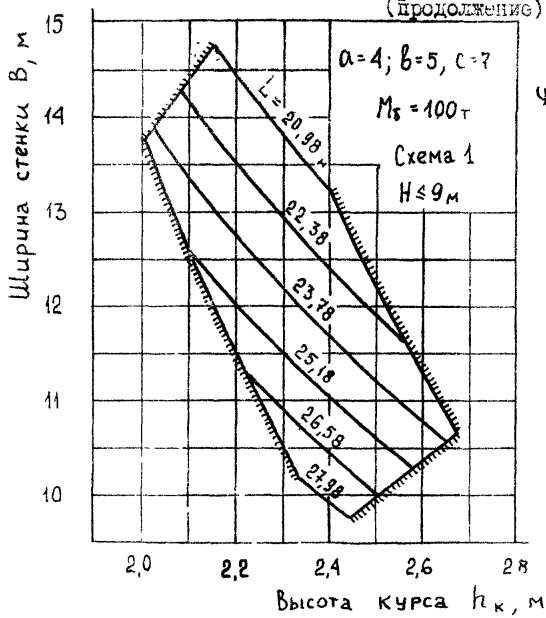


Рис. 12

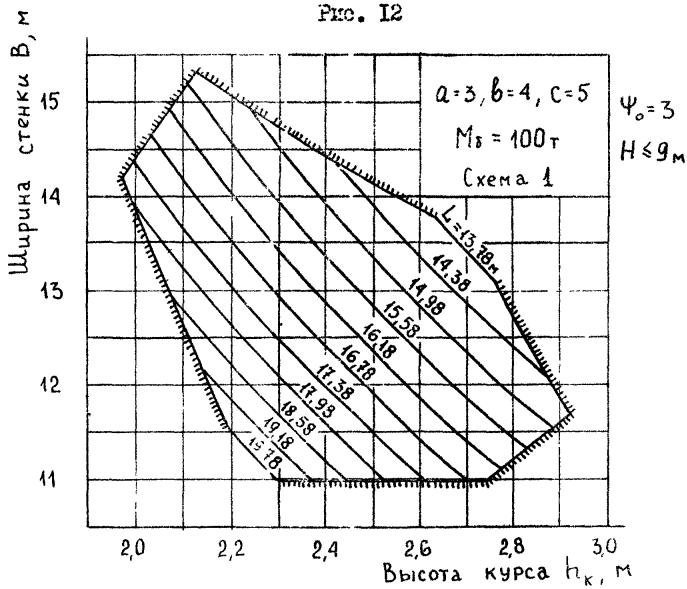


Рис. 13

Приложение 2
(продолжение)

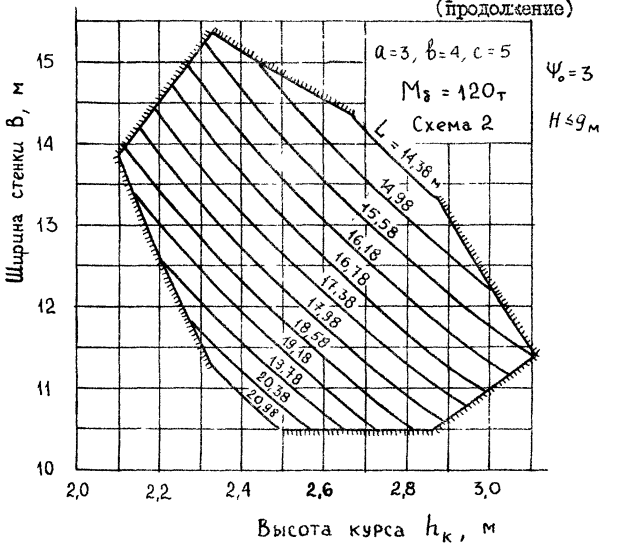


Рис. 14

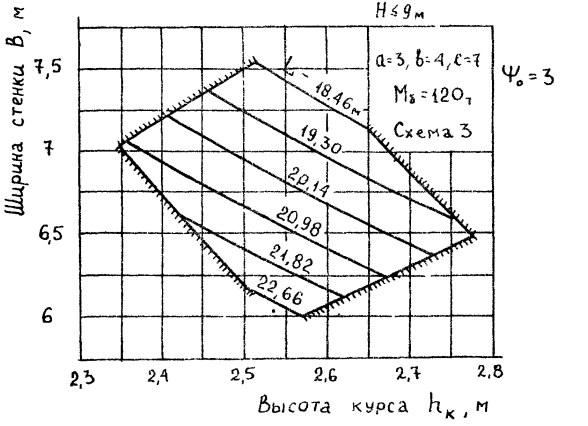


Рис. 15

Приложение 2
(продолжение)

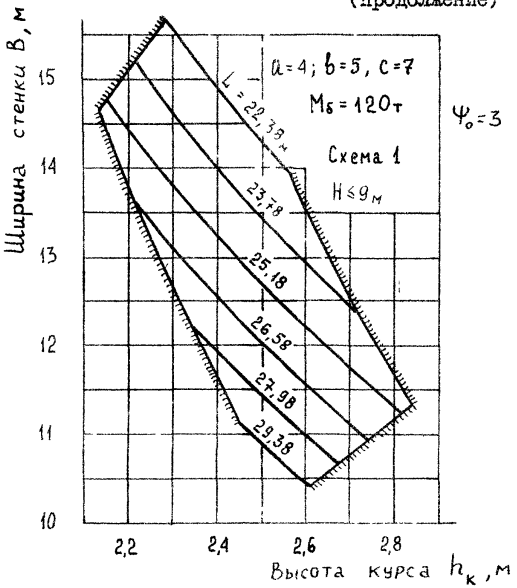


Рис. I6

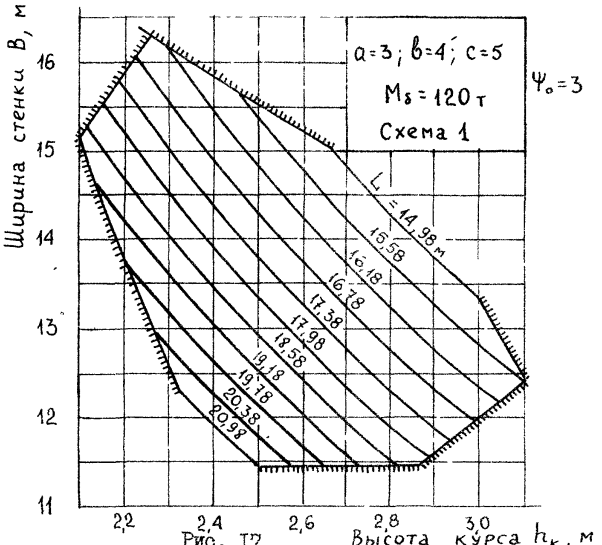


Рис. I7

Приложение 2
(продолжение)

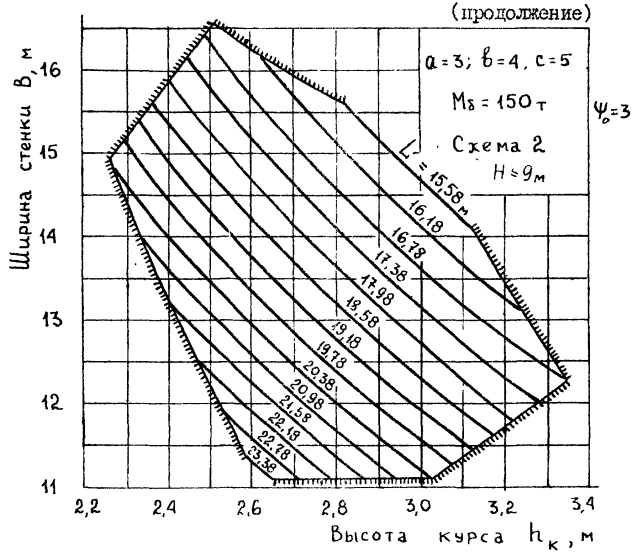


Рис. 16

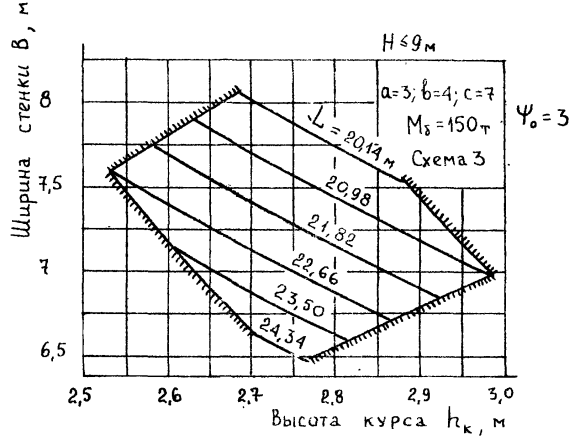


Рис. 19

Приложение 2
(продолжение)

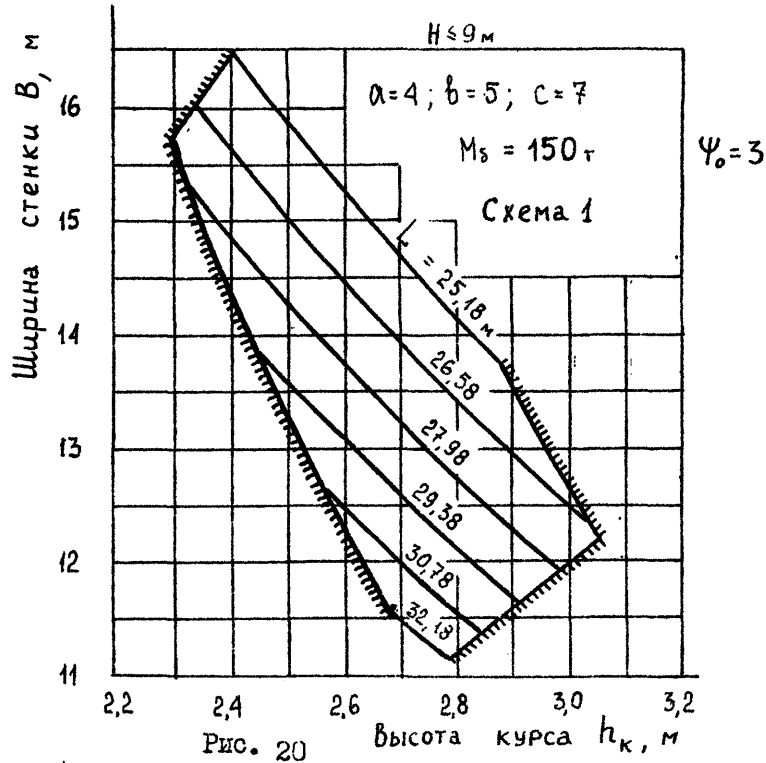


Рис. 20

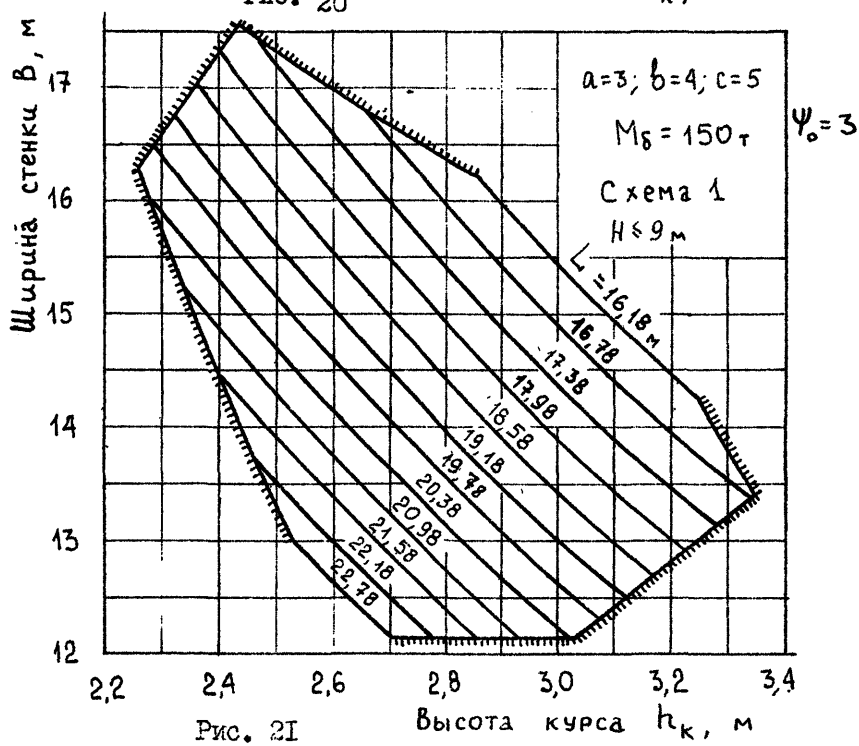


Рис. 21

Приложение 2
(продолжение)

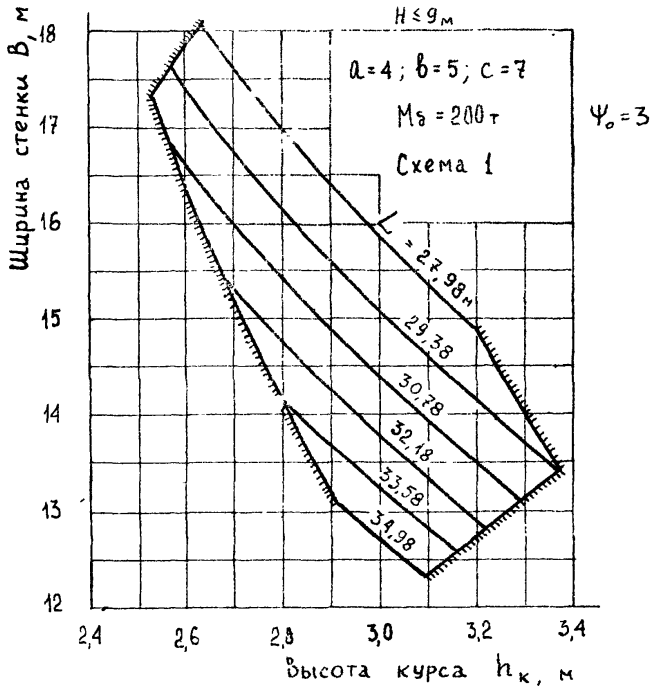


Рис. 22

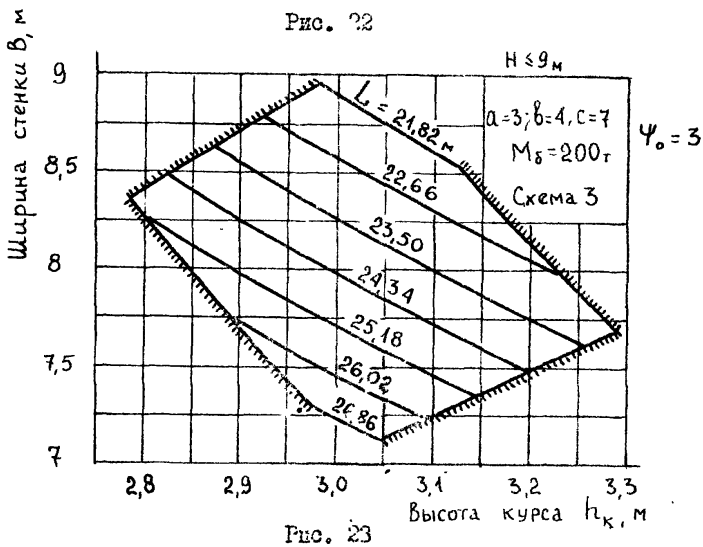


Рис. 23

Приложение 2
(продолжение)

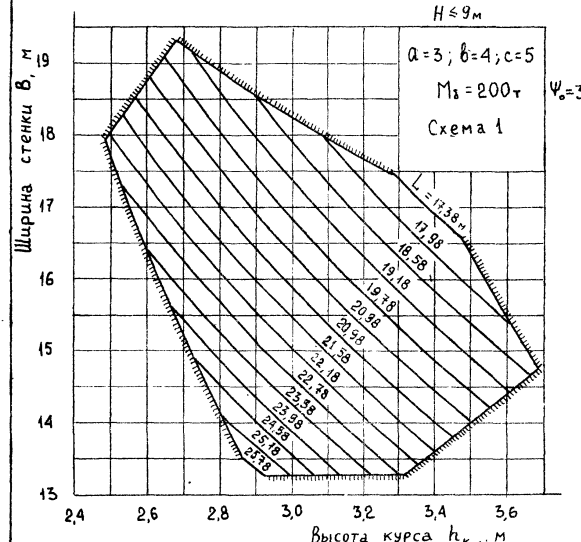


Рис. 24

Приложение 2
(продолжение)

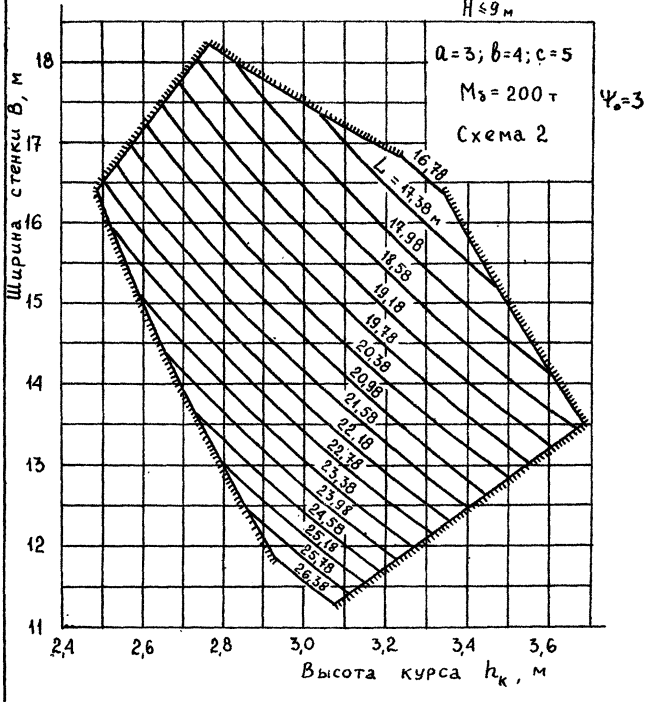


Рис. 25

Приложение 2
(продолжение)

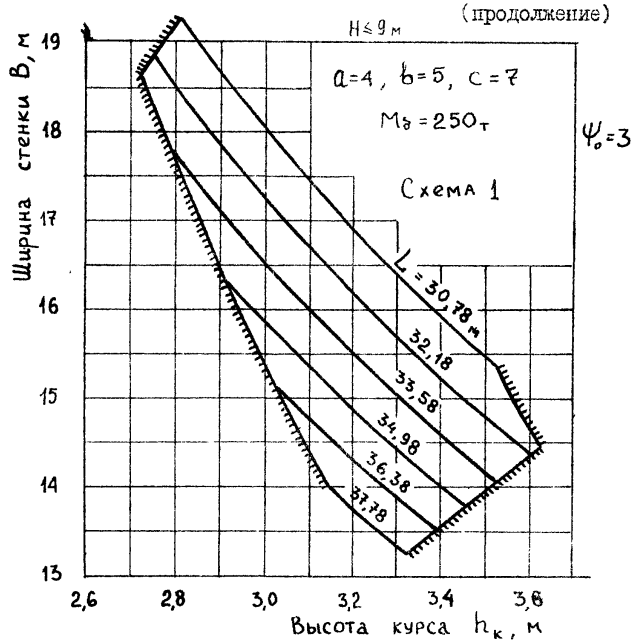


Рис. 26

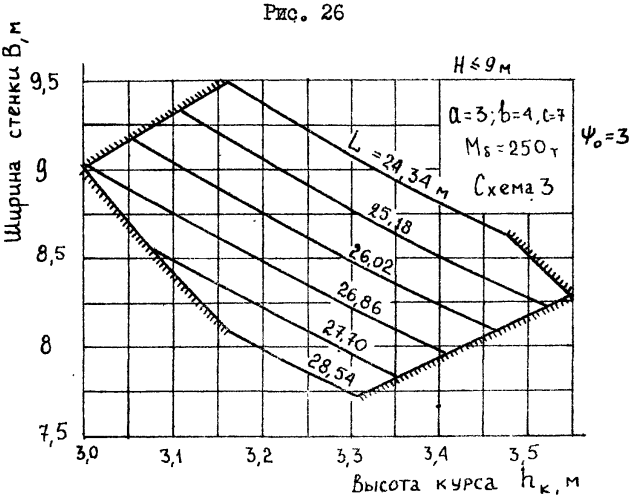


Рис. 27

Приложение 2
(продолжение)

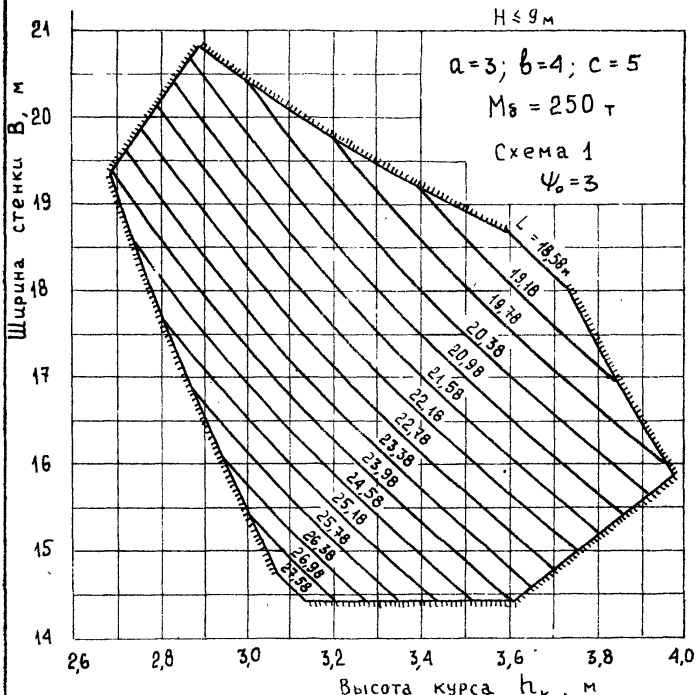


Рис. 28

Приложение 2
(продолжение)

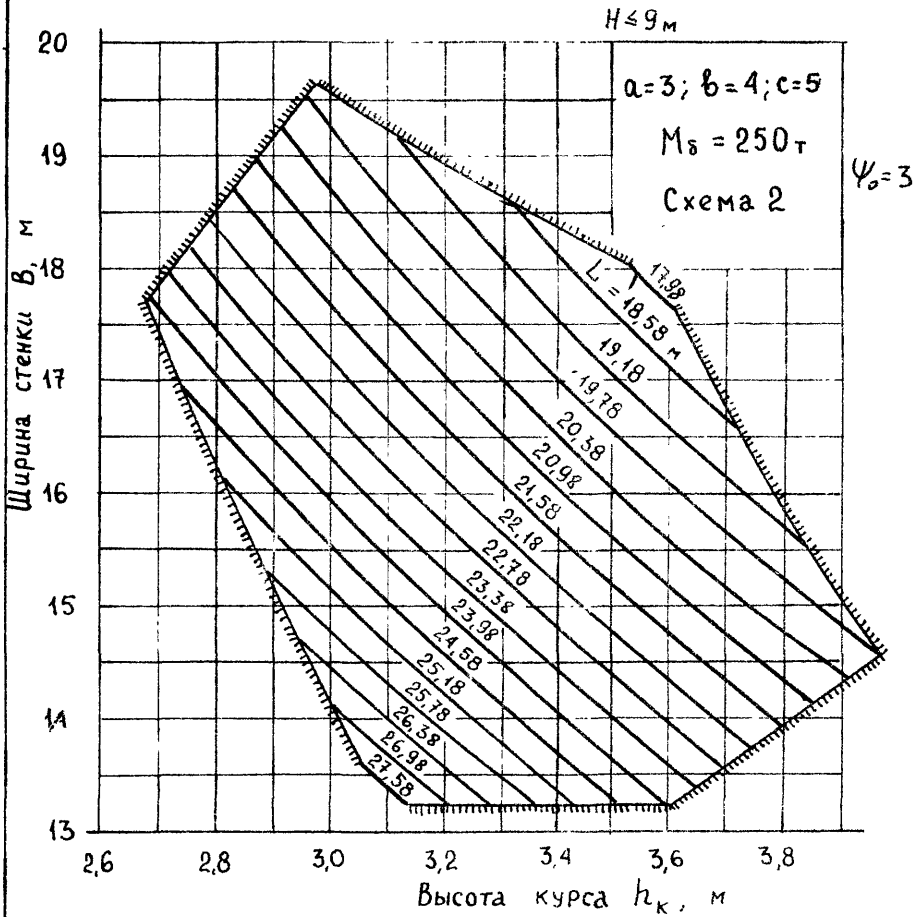


Рис. 29

Приложение 2
(продолжение)

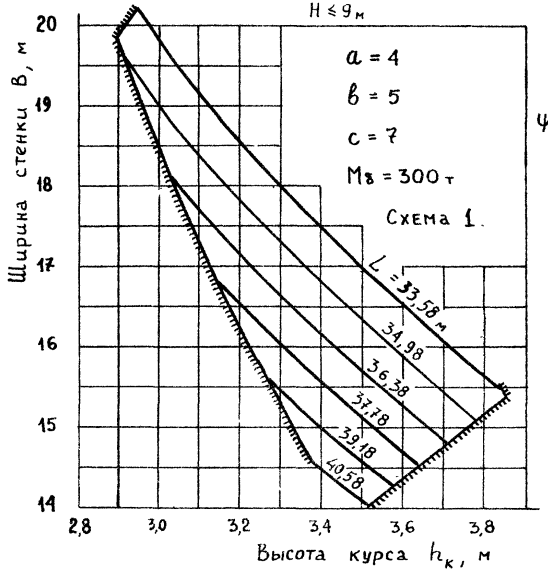


Рис. 30

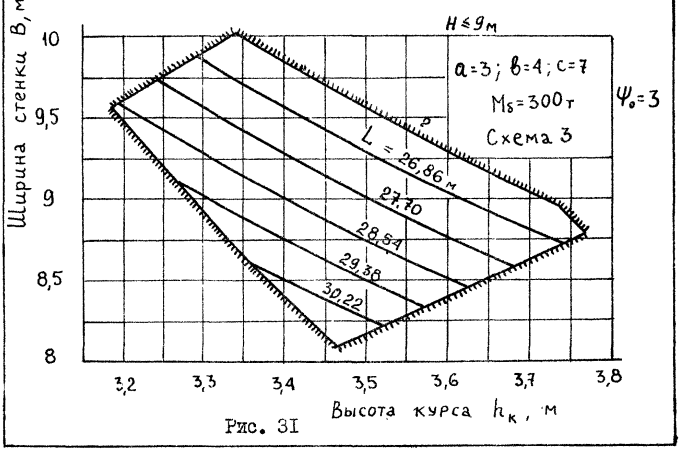


Рис. 31

Приложение 2
(продолжение)

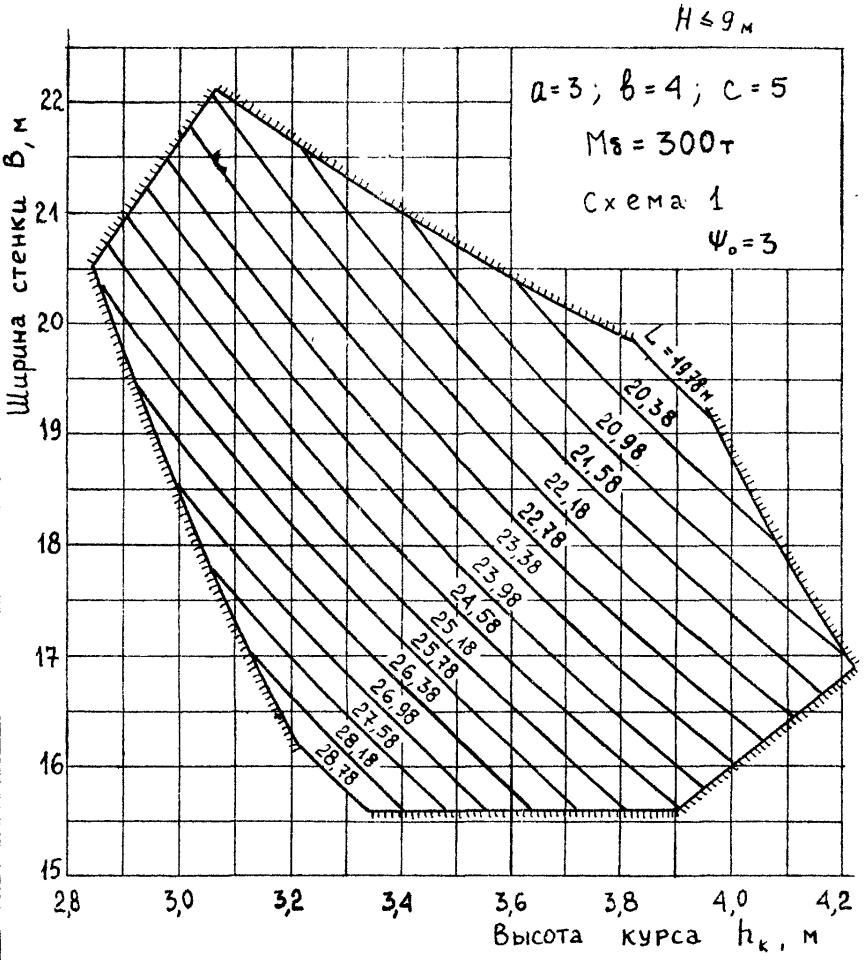


Рис. 32

Приложение 2
(продолжение)

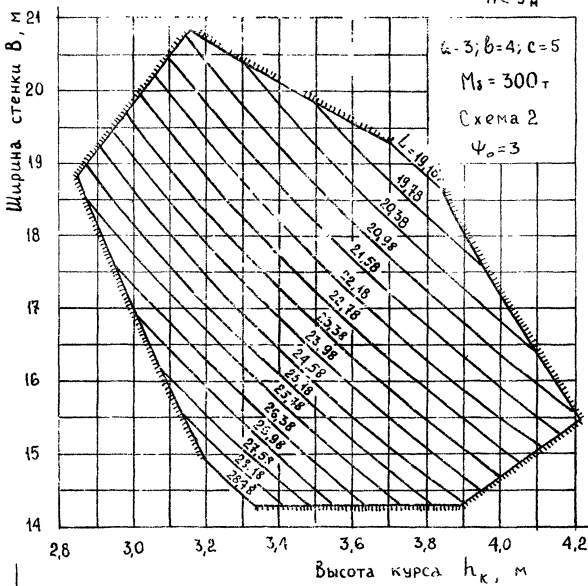


Рис. 33

Приложение 2
(продолжение)

Рис. 34

Приложение 2

(продолжение)

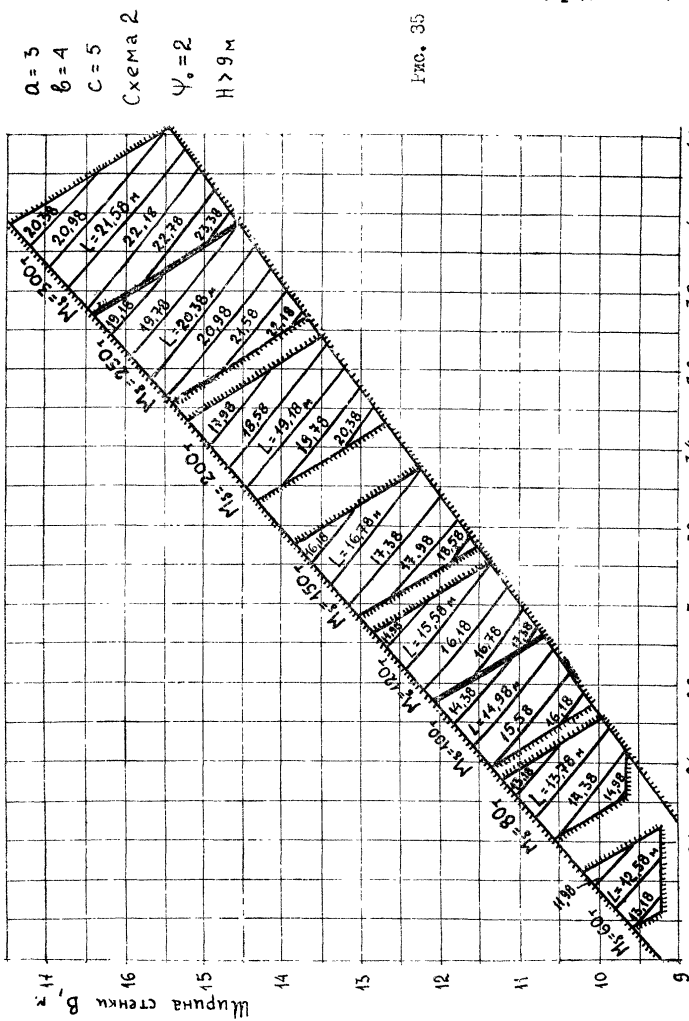


Рис. 35

Приложение 2
(продолжение)

Таблица 4

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСКЛАДОК ИЗ ДВУХ ТИПОВ МАССИВОВ

Размеры в м $(H \leq 9_м)$

B	$h_к$	L	ℓ_a, d_c	ℓ_c, d_a	$\ell_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
5.02	1.95	15.10	5.02	2.14	3.76	2.86	50	3
5.06	2.03	10.18	5.08	2.02	3.38	3.04	50	3
5.23	1.93	10.48	5.23	2.08	3.46	3.13	50	3
5.30	2.10	15.94	5.30	2.26	3.97	3.12	60	3
5.38	2.17	10.78	5.38	2.14	3.58	3.22	60	3
5.53	2.05	11.08	5.53	2.20	3.68	3.31	60	3
5.58	2.21	16.78	5.58	2.38	4.18	3.18	70	3
5.68	2.27	11.38	5.68	2.26	3.78	3.40	70	3
5.68	1.96	11.38	5.68	2.26	3.78	3.40	60	3
5.83	2.17	11.68	5.83	2.32	3.88	3.49	70	3
5.86	1.90	17.62	5.86	2.50	4.39	3.34	70	3
5.86	2.29	17.62	5.86	2.50	4.39	3.34	80	3
5.98	2.34	11.98	5.98	2.38	3.98	3.58	80	3
5.98	2.06	11.98	5.98	2.38	3.98	3.58	70	3
6.13	2.24	12.28	6.13	2.44	4.08	3.67	80	3
6.14	2.33	18.46	6.14	2.62	4.60	3.50	90	3
6.14	2.59	18.46	6.14	2.62	4.60	3.50	100	3
6.28	2.40	12.58	6.28	2.50	4.18	3.76	90	3
6.42	2.38	19.30	6.42	2.74	4.81	3.66	100	3
6.42	2.62	19.30	6.42	2.74	4.81	3.66	110	3
6.43	2.53	12.88	6.43	2.56	4.28	3.85	100	3
6.43	2.29	12.88	6.43	2.56	4.28	3.85	90	3
6.58	2.67	13.18	6.58	2.62	4.38	3.94	110	3
6.58	2.43	13.18	6.58	2.62	4.38	3.94	100	3
6.70	2.39	20.14	6.70	2.86	5.02	3.82	110	3
6.70	2.62	20.14	6.70	2.86	5.02	3.82	120	3
6.70	2.84	20.14	6.70	2.86	5.02	3.82	130	3
6.73	2.31	13.48	6.73	2.68	4.48	4.03	100	3
6.73	2.54	13.48	6.73	2.68	4.48	4.03	110	3
6.88	2.43	13.78	6.88	2.74	4.58	4.12	110	3
6.88	2.65	13.78	6.88	2.74	4.58	4.12	120	3
6.98	2.40	20.98	6.98	2.98	5.23	3.98	120	3
6.98	2.60	20.98	6.98	2.98	5.23	3.98	130	3
6.98	2.80	20.98	6.98	2.98	5.23	3.98	140	3
6.98	3.00	20.98	6.98	2.98	5.23	3.98	150	3
7.03	2.54	14.08	7.03	2.80	4.68	4.21	120	3
7.03	2.75	14.08	7.03	2.80	4.68	4.21	130	3
7.18	2.65	14.38	7.18	2.86	4.78	4.30	130	3
7.18	2.84	14.38	7.18	2.86	4.78	4.30	140	3
7.18	2.43	14.38	7.18	2.86	4.78	4.30	120	3
7.28	2.50	21.82	7.28	3.10	5.44	4.14	140	3
7.28	2.79	21.82	7.28	3.10	5.44	4.14	150	3
7.28	2.96	21.82	7.28	3.10	5.44	4.14	160	3
7.28	3.16	21.82	7.28	3.10	5.44	4.14	170	3
7.33	2.92	14.68	7.33	2.92	4.88	4.39	150	3
7.33	2.53	14.68	7.33	2.92	4.88	4.39	130	3
7.33	2.74	14.68	7.33	2.92	4.88	4.39	140	3
7.48	2.70	14.98	7.48	2.98	4.98	4.48	160	3
7.48	2.63	14.98	7.48	2.98	4.98	4.48	140	3
7.48	2.80	14.98	7.48	2.98	4.98	4.48	150	3

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ в М

($H \leq 9$ м)

B	$h_к$	L	ℓ_a, d_c	ℓ_c, d_a	$\ell_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
7.54	2.57	22.66	7.54	3.22	5.65	4.30	150	3
7.54	2.93	22.66	7.54	3.22	5.65	4.30	170	3
7.54	3.10	22.66	7.54	3.22	5.65	4.30	180	3
7.54	3.26	22.66	7.54	3.22	5.65	4.30	190	3
7.63	2.87	15.28	7.63	3.04	5.08	4.57	160	3
7.63	3.05	15.28	7.63	3.04	5.08	4.57	170	3
7.63	2.69	15.28	7.63	3.04	5.08	4.57	150	3
7.78	2.95	15.58	7.78	3.10	5.18	4.66	170	3
7.78	3.12	15.58	7.78	3.10	5.18	4.66	180	3
7.78	2.76	15.58	7.78	3.10	5.18	4.66	160	3
7.82	2.87	23.50	7.82	3.34	5.86	4.46	180	3
7.82	2.71	23.50	7.82	3.34	5.86	4.46	170	3
7.82	3.03	23.50	7.82	3.34	5.86	4.46	190	3
7.82	3.19	23.50	7.82	3.34	5.86	4.46	200	3
7.82	3.35	23.50	7.82	3.34	5.86	4.46	210	3
7.93	2.84	15.88	7.93	3.16	5.28	4.75	170	3
7.93	2.99	15.88	7.93	3.16	5.28	4.75	180	3
7.93	3.17	15.88	7.93	3.16	5.28	4.75	190	3
8.08	2.88	16.18	8.08	3.22	5.38	4.84	180	3
8.08	3.04	16.18	8.08	3.22	5.38	4.84	190	3
8.08	3.20	16.18	8.08	3.22	5.38	4.84	200	3
8.10	2.97	24.34	8.10	3.46	6.07	4.62	200	3
8.10	2.82	24.34	8.10	3.46	6.07	4.62	190	3
8.10	3.12	24.34	8.10	3.46	6.07	4.62	210	3
8.10	3.27	24.34	8.10	3.46	6.07	4.62	220	3
8.10	3.43	24.34	8.10	3.46	6.07	4.62	230	3
8.23	3.24	16.48	8.23	3.28	5.48	4.93	210	3
8.23	2.93	16.48	8.23	3.28	5.48	4.93	190	3
8.23	2.79	16.48	8.23	3.28	5.48	4.93	180	3
8.23	3.10	16.48	8.23	3.28	5.48	4.93	200	3
8.38	3.29	16.78	8.38	3.34	5.58	5.02	220	3
8.38	2.99	16.78	8.38	3.34	5.58	5.02	200	3
8.38	2.84	16.78	8.38	3.34	5.58	5.02	190	3
8.38	3.14	16.78	8.38	3.34	5.58	5.02	210	3
8.38	3.07	25.18	8.38	3.58	6.28	4.78	220	3
8.38	2.93	25.18	8.38	3.58	6.28	4.78	210	3
8.38	3.19	25.18	8.38	3.58	6.28	4.78	230	3
8.38	3.33	25.18	8.38	3.58	6.28	4.78	240	3
8.38	3.47	25.18	8.38	3.58	6.28	4.78	250	3
8.38	3.01	25.18	8.38	3.58	6.28	4.78	200	3
8.53	3.16	17.08	8.53	3.40	5.68	5.11	220	3
8.53	3.30	17.08	8.53	3.40	5.68	5.11	230	3
8.53	3.46	17.08	8.53	3.40	5.68	5.11	240	3
8.53	3.03	17.08	8.53	3.40	5.68	5.11	210	3
8.66	2.90	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	230	3
8.66	3.25	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	250	3
8.66	3.12	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	240	3
8.66	3.38	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	260	3
8.66	3.51	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	270	3
8.66	3.64	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	280	3

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

($H \leq 9$ м)

B	$h_к$	L	l_a, d_c	l_c, d_a	$l_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, Т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
8.68	3.10	17.38	8.68	3.46	5.78	5.20	230	3
8.68	3.05	17.38	8.68	3.46	5.78	5.20	220	3
8.68	3.34	17.38	8.68	3.46	5.78	5.20	240	3
8.83	3.50	17.68	8.83	3.52	5.88	5.29	260	3
8.83	3.23	17.68	8.83	3.52	5.88	5.29	240	3
8.83	3.08	17.68	8.83	3.52	5.88	5.29	230	3
8.83	3.35	17.68	8.83	3.52	5.88	5.29	250	3
8.94	3.05	26.86	8.94	3.82	6.70	5.10	250	3
8.94	3.29	26.86	8.94	3.82	6.70	5.10	270	3
8.94	3.17	26.86	8.94	3.82	6.70	5.10	260	3
8.94	3.43	26.86	8.94	3.82	6.70	5.10	280	3
8.94	3.55	26.86	8.94	3.82	6.70	5.10	290	3
8.94	3.66	26.86	8.94	3.82	6.70	5.10	300	3
8.98	3.11	17.98	8.98	3.58	5.98	5.38	240	3
8.98	3.38	17.98	8.98	3.58	5.98	5.38	260	3
8.98	3.51	17.98	8.98	3.58	5.98	5.38	270	3
8.98	3.24	17.98	8.98	3.58	5.98	5.38	250	3
9.13	3.51	18.28	9.13	3.64	6.08	5.47	280	3
9.13	3.65	18.28	9.13	3.64	6.08	5.47	290	3
9.13	3.27	18.28	9.13	3.64	6.08	5.47	260	3
9.13	3.13	18.28	9.13	3.64	6.08	5.47	250	3
9.13	3.40	18.28	9.13	3.64	6.08	5.47	270	3
9.22	1.99	12.58	4.18	2.50	3.13	3.34	50	2
9.22	2.39	12.58	4.18	2.50	3.13	3.34	60	2
9.22	3.54	27.70	9.22	3.94	6.91	5.26	290	3
9.22	3.21	27.70	9.22	3.94	6.91	5.26	280	3
9.22	3.44	27.70	9.22	3.94	6.91	5.26	300	3
9.28	3.41	18.58	9.28	3.70	6.18	5.56	280	3
9.28	3.29	18.58	9.28	3.70	6.18	5.56	270	3
9.28	3.53	18.58	9.28	3.70	6.18	5.56	290	3
9.28	3.64	18.58	9.28	3.70	6.18	5.56	300	3
9.28	3.17	18.58	9.28	3.70	6.18	5.56	260	3
9.43	3.54	18.88	9.43	3.76	6.28	5.65	300	3
9.43	3.42	18.88	9.43	3.76	6.28	5.65	290	3
9.43	3.29	18.88	9.43	3.76	6.28	5.65	280	3
9.50	3.24	28.54	9.50	4.06	7.12	5.42	300	3
9.58	3.43	19.18	9.58	3.82	6.38	5.74	300	3
9.58	3.30	19.18	9.58	3.82	6.38	5.74	290	3
9.60	1.83	13.18	4.38	2.62	3.28	3.50	50	2
9.60	2.19	13.18	4.38	2.62	3.28	3.50	60	2
9.60	2.54	13.18	4.38	2.62	3.28	3.50	70	2
9.73	3.31	19.48	9.73	3.88	6.48	5.83	300	3
0.07	1.99	12.58	4.18	2.50	3.13	3.35	50	1
0.07	2.39	12.58	4.18	2.50	3.13	3.35	60	1
0.10	2.07	13.78	4.58	2.74	3.43	3.66	80	2
0.10	1.99	13.78	4.58	2.74	3.43	3.66	60	2
0.10	1.86	13.78	4.58	2.74	3.43	3.66	50	2
0.10	2.32	13.78	4.58	2.74	3.43	3.66	70	2
0.52	2.10	13.18	4.38	2.62	3.28	3.48	60	1
0.53	1.83	13.18	4.38	2.62	3.28	3.49	50	1

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ в м

($H \leqslant 9$ м)

в	$h_к$	L	l_a, d_c	l_c, d_a	$l_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
10.54	2.13	14.38	4.78	2.86	3.58	3.82	70	2
10.54	1.84	14.38	4.78	2.86	3.58	3.82	60	2
10.54	2.45	14,38	4.78	2.86	3.58	3.82	80	2
10.55	2.54	13.18	4.38	2.62	3.28	3.51	70	1
10.98	2.82	14.98	4.98	2.98	3.73	3.98	100	2
10.98	2.26	14.98	4.98	2.98	3.73	3.98	80	2
10.98	1.98	14.98	4.98	2.98	3.73	3.98	70	2
10.98	2.54	14.98	4.98	2.98	3.73	3.98	90	2
11.00	2.07	13.78	4.58	2.74	3.43	3.64	80	1
11.03	2.52	13.78	4.58	2.74	3.43	3.67	70	1
11.03	1.99	13.78	4.58	2.74	3.43	3.67	60	1
11.03	1.66	13.78	4.58	2.74	3.43	3.67	50	1
11.42	2.35	15.58	5.18	3.10	3.88	4.14	90	2
11.42	1.83	15.58	5.18	3.10	3.88	4.14	70	2
11.42	2.59	15.58	5.18	3.10	3.88	4.14	100	2
11.42	2.85	15.58	5.18	3.10	3.88	4.14	110	2
11.42	3.11	15.58	5.18	3.10	3.88	4.14	120	2
11.42	2.09	15.58	5.18	3.10	3.88	4.14	80	2
11.46	2.45	14.38	4.78	2.86	3.58	3.80	80	1
11.49	1.84	14.38	4.78	2.86	3.58	3.81	60	1
11.51	2.13	14.38	4.78	2.86	3.58	3.83	70	1
11.51	2.74	14.38	4.78	2.86	3.58	3.83	90	1
11.86	1.92	16.18	5.38	3.22	4.03	4.30	80	2
11.86	2.66	16.18	5.38	3.22	4.03	4.30	110	2
11.86	2.16	16.18	5.38	3.22	4.03	4.30	90	2
11.86	2.90	16.18	5.38	3.22	4.03	4.30	120	2
11.86	3.14	16.18	5.38	3.22	4.03	4.30	130	2
11.86	2.42	16.18	5.38	3.22	4.03	4.30	100	2
11.96	2.26	14.98	4.98	2.98	3.73	3.96	80	1
11.96	2.54	14.98	4.98	2.98	3.73	3.96	90	1
11.96	2.82	14.98	4.98	2.98	3.73	3.96	100	1
11.97	1.98	14.98	4.98	2.98	3.73	3.97	70	1
12.30	3.35	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	150	2
12.30	2.01	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	90	2
12.30	2.25	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	100	2
12.30	2.68	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	120	2
12.30	2.47	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	110	2
12.30	2.92	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	130	2
12.30	3.14	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	140	2
12.44	2.35	15.58	5.18	3.10	3.88	4.12	90	1
12.45	1.83	15.58	5.18	3.10	3.88	4.13	70	1
12.45	2.09	15.58	5.18	3.10	3.88	4.13	80	1
12.47	2.85	15.58	5.18	3.10	3.88	4.15	110	1
12.47	3.11	15.58	5.18	3.10	3.88	4.15	120	1
12.47	2.59	15.58	5.18	3.10	3.88	4.15	100	1
12.74	3.33	17.38	5.78	3.46	4.33	4.62	160	2
12.74	2.08	17.38	5.78	3.46	4.33	4.62	100	2
12.74	2.72	17.38	5.78	3.46	4.33	4.62	130	2
12.74	2.50	17.38	5.78	3.46	4.33	4.62	120	2
12.74	2.93	17.38	5.78	3.46	4.33	4.62	140	2

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

($H \leq 9$ м)

B	$h_к$	L	ℓ_a, d_c	ℓ_c, d_a	$\ell_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, Т	СХЕМА РАС-КЛАД-КИ
12.74	3.14	17.38	5.78	3.46	4.33	4.62	150	2
12.92	2.42	16.18	5.38	3.22	4.03	4.28	100	1
12.92	2.66	16.18	5.38	3.22	4.03	4.28	110	1
12.92	2.90	16.18	5.38	3.22	4.03	4.28	120	1
12.92	3.14	16.18	5.38	3.22	4.03	4.28	130	1
12.95	1.92	16.18	5.38	3.22	4.03	4.31	80	1
12.95	2.16	16.18	5.38	3.22	4.03	4.31	90	1
13.18	2.93	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	150	2
13.18	2.14	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	110	2
13.18	3.11	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	160	2
13.18	3.32	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	170	2
13.18	3.50	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	180	2
13.18	2.72	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	140	2
13.18	2.53	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	130	2
13.18	2.35	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	120	2
13.40	2.47	16.78	5.58	3.34	4.18	4.44	110	1
13.40	2.92	16.78	5.58	3.34	4.18	4.44	130	1
13.40	3.14	16.78	5.58	3.34	4.18	4.44	140	1
13.41	2.25	16.78	5.58	3.34	4.18	4.45	100	1
13.43	3.35	16.78	5.58	3.34	4.18	4.47	150	1
13.43	2.01	16.78	5.58	3.34	4.18	4.47	90	1
13.43	2.68	16.78	5.58	3.34	4.18	4.47	120	1
13.62	3.11	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	170	2
13.62	2.73	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	150	2
13.62	3.29	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	180	2
13.62	3.46	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	190	2
13.62	3.64	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	200	2
13.62	2.38	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	130	2
13.62	2.20	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	120	2
13.62	2.93	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	160	2
13.62	2.55	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	140	2
13.86	2.72	17.38	5.78	3.46	4.33	4.60	130	1
13.86	2.93	17.38	5.78	3.46	4.33	4.60	140	1
13.88	3.14	17.38	5.78	3.46	4.33	4.60	150	1
13.91	3.33	17.38	5.78	3.46	4.33	4.63	160	1
13.91	2.08	17.38	5.78	3.46	4.33	4.63	100	1
13.91	2.50	17.38	5.78	3.46	4.33	4.63	120	1
13.91	2.29	17.38	5.78	3.46	4.33	4.63	110	1
14.06	3.76	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	220	2
14.06	2.92	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	170	2
14.06	2.56	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	150	2
14.06	2.75	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	160	2
14.06	3.09	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	180	2
14.06	2.22	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	130	2
14.06	3.26	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	190	2
14.06	2.39	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	140	2
14.06	.43	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	200	2
14.06	3.59	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	210	2
14.36	2.73	17.98	5.98	3.58	4.48	4.76	150	1
14.36	3.32	17.98	5.98	3.58	4.48	4.76	170	1

Приложение 2

(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

($H \leq 9$ м)

B	$h_к$	L	l_a, d_c	l_c, d_a	$l_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, Т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
14.39	3.50	17.98	5.98	3.58	4.48	4.79	180	1
14.39	2.72	17.98	5.98	3.58	4.48	4.79	140	1
14.39	2.53	17.98	5.98	3.58	4.48	4.79	130	1
14.39	3.11	17.98	5.98	3.58	4.48	4.79	160	1
14.39	2.14	17.98	5.98	3.58	4.48	4.79	110	1
14.50	2.73	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	170	2
14.50	3.55	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	220	2
14.50	3.71	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	230	2
14.50	3.87	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	240	2
14.50	2.25	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	140	2
14.50	3.05	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	190	2
14.50	2.41	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	150	2
14.50	2.57	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	160	2
14.50	3.21	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	200	2
14.50	2.89	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	180	2
14.50	3.39	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	210	2
14.84	2.93	18.58	6.18	3.70	4.63	4.92	160	1
14.84	3.11	18.58	6.18	3.70	4.63	4.92	170	1
14.84	3.29	18.58	6.18	3.70	4.63	4.92	180	1
14.85	2.20	18.58	6.18	3.70	4.63	4.93	120	1
14.85	2.38	18.58	6.18	3.70	4.63	4.93	130	1
14.87	2.73	18.58	6.18	3.70	4.63	4.95	150	1
14.87	2.55	18.58	6.18	3.70	4.63	4.95	140	1
14.87	3.46	18.58	6.18	3.70	4.63	4.95	190	1
14.87	3.64	18.58	6.18	3.70	4.63	4.95	200	1
14.94	2.89	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	190	2
14.94	3.63	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	240	2
14.94	3.78	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	250	2
14.94	3.95	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	260	2
14.94	4.10	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	270	2
14.94	2.42	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	160	2
14.94	3.19	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	210	2
14.94	2.57	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	170	2
14.94	2.72	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	180	2
14.94	3.33	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	220	2
14.94	3.04	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	200	2
14.94	3.48	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	230	2
15.32	2.75	19.18	6.38	3.82	4.78	5.08	160	1
15.32	2.92	19.18	6.38	3.82	4.78	5.08	170	1
15.32	3.09	19.18	6.38	3.82	4.78	5.08	180	1
15.32	3.26	19.18	6.38	3.82	4.78	5.08	190	1
15.32	3.43	19.18	6.38	3.82	4.78	5.08	200	1
15.35	2.39	19.18	6.38	3.82	4.78	5.11	140	1
15.35	3.59	19.18	6.38	3.82	4.78	5.11	210	1
15.35	3.76	19.18	6.38	3.82	4.78	5.11	220	1
15.35	2.56	19.18	6.38	3.82	4.78	5.11	150	1
15.35	2.22	19.18	6.38	3.82	4.78	5.11	130	1
15.33	2.44	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	170	2
15.38	3.87	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	270	2
15.38	4.01	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	280	2

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

(H ≤ 9 м)

B	$h_к$	L	l_a, d_c	l_c, d_a	$l_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, Т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
5.38	3.01	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	210	2
5.38	3.28	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	230	2
5.38	2.87	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	200	2
5.38	2.57	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	180	2
5.38	3.44	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	240	2
5.38	2.71	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	190	2
5.38	3.57	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	250	2
5.38	3.14	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	220	2
5.38	3.71	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	260	2
5.80	3.39	19.78	6.58	3.94	4.93	5.24	210	1
5.80	3.55	19.78	6.58	3.94	4.93	5.24	220	1
5.80	3.71	19.78	6.58	3.94	4.93	5.24	230	1
5.82	3.87	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	240	1
5.82	3.79	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	280	2
5.82	2.71	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	200	2
5.82	3.91	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	290	2
5.82	4.06	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	300	2
5.82	2.56	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	190	2
5.82	3.37	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	250	2
5.82	3.10	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	230	2
5.82	2.83	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	210	2
5.82	3.52	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	260	2
5.82	2.98	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	220	2
5.82	2.44	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	180	2
5.82	3.64	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	270	2
5.82	3.25	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	240	2
5.83	2.25	19.78	6.58	3.94	4.93	5.27	140	1
5.83	2.41	19.78	6.58	3.94	4.93	5.27	150	1
5.83	2.57	19.78	6.58	3.94	4.93	5.27	160	1
5.83	2.89	19.78	6.58	3.94	4.93	5.27	180	1
5.83	2.73	19.78	6.58	3.94	4.93	5.27	170	1
5.83	3.05	19.78	6.58	3.94	4.93	5.27	190	1
5.83	3.21	19.78	6.58	3.94	4.93	5.27	200	1
6.26	3.32	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	260	2
6.26	3.70	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	290	2
6.26	2.81	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	220	2
6.26	3.83	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	300	2
6.26	2.68	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	210	2
6.26	3.19	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	250	2
6.26	3.46	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	270	2
6.26	2.95	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	230	2
6.26	3.08	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	240	2
6.26	3.59	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	280	2
6.26	2.55	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	200	2
6.28	3.04	20.38	6.78	4.06	5.08	5.40	200	1
6.28	3.19	20.38	6.78	4.06	5.08	5.40	210	1
6.28	3.75	20.38	6.78	4.06	5.08	5.40	260	1
6.29	2.89	20.38	6.78	4.06	5.08	5.41	190	1
6.30	4.10	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	270	1
6.31	3.03	20.38	6.78	4.06	5.08	5.43	240	1

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

($H \leq 9$ м)

B	$h_к$	L	l_a, d_c	l_c, d_a	$l_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, Т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
16.31	2.42	23.38	6.78	4.06	5.08	5.43	160	1
16.31	3.33	23.38	6.78	4.06	5.08	5.43	220	1
16.31	2.57	23.38	6.78	4.06	5.08	5.43	170	1
16.31	3.48	23.38	6.78	4.06	5.08	5.43	230	1
16.31	2.72	23.38	6.78	4.06	5.08	5.43	180	1
16.70	3.28	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	270	2
16.70	3.51	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	290	2
16.70	3.16	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	260	2
16.70	2.66	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	220	2
16.70	3.63	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	300	2
16.70	2.92	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	240	2
16.70	3.39	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	280	2
16.70	2.78	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	230	2
16.70	3.04	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	250	2
16.76	3.01	20.98	6.98	4.18	5.23	5.56	210	1
16.76	3.44	20.98	6.98	4.18	5.23	5.56	240	1
16.76	3.87	20.98	6.98	4.18	5.23	5.56	270	1
16.76	4.01	20.98	6.98	4.18	5.23	5.56	280	1
16.77	2.44	20.98	6.98	4.18	5.23	5.57	170	1
16.77	2.87	20.98	6.98	4.18	5.23	5.57	200	1
16.79	3.28	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	230	1
16.79	4.14	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	290	1
16.79	3.57	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	250	1
16.79	3.14	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	220	1
16.79	3.71	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	260	1
16.79	2.57	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	180	1
16.79	2.71	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	190	1
17.14	3.33	23.38	7.78	4.66	5.83	6.22	290	2
17.14	2.87	23.38	7.78	4.66	5.83	6.22	250	2
17.14	3.23	23.38	7.78	4.66	5.83	6.22	280	2
17.14	3.10	23.38	7.78	4.66	5.83	6.22	270	2
17.14	3.46	23.38	7.78	4.66	5.83	6.22	300	2
17.14	2.77	23.38	7.78	4.66	5.83	6.22	240	2
17.14	2.64	23.38	7.78	4.66	5.83	6.22	230	2
17.14	3.00	23.38	7.78	4.66	5.83	6.22	260	2
17.24	3.25	21.58	7.18	4.30	5.38	5.72	240	1
17.24	3.52	21.58	7.18	4.30	5.38	5.72	260	1
17.24	3.79	21.58	7.18	4.30	5.38	5.72	280	1
17.24	4.06	21.58	7.18	4.30	5.38	5.72	300	1
17.25	2.44	21.58	7.18	4.30	5.38	5.73	180	1
17.25	2.71	21.58	7.18	4.30	5.38	5.73	200	1
17.25	2.98	21.58	7.18	4.30	5.38	5.73	220	1
17.27	3.91	21.58	7.18	4.30	5.38	5.75	290	1
17.27	2.56	21.58	7.18	4.30	5.38	5.75	190	1
17.27	3.64	21.58	7.18	4.30	5.38	5.75	270	1
17.27	2.83	21.58	7.18	4.30	5.38	5.75	210	1
17.27	3.10	21.58	7.18	4.30	5.38	5.75	230	1
17.27	3.37	21.58	7.18	4.30	5.38	5.75	250	1
17.58	2.73	23.98	7.98	4.78	5.98	6.38	250	2
17.58	2.84	23.98	7.98	4.78	5.98	6.38	260	2

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

($H \leq 9$ м)

B	$h_к$	L	l_a, d_c	l_c, d_a	$l_в$	$d_в$	МАССА $M_б$, Т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
17.58	2.96	23.98	7.98	4.78	5.98	6.38	270	2
17.58	3.29	23.98	7.98	4.78	5.98	6.38	300	2
17.58	3.18	23.98	7.98	4.78	5.98	6.38	290	2
17.72	3.46	22.18	7.38	4.42	5.53	5.88	270	1
17.72	3.59	22.18	7.38	4.42	5.53	5.88	280	1
17.73	2.95	22.18	7.38	4.42	5.53	5.89	230	1
17.73	3.08	22.18	7.38	4.42	5.53	5.89	240	1
17.75	3.32	22.18	7.38	4.42	5.53	5.91	260	1
17.75	3.83	22.18	7.38	4.42	5.53	5.91	300	1
17.75	3.19	22.18	7.38	4.42	5.53	5.91	250	1
17.75	2.55	22.18	7.38	4.42	5.53	5.91	200	1
17.75	2.81	22.18	7.38	4.42	5.53	5.91	220	1
17.75	2.68	22.18	7.38	4.42	5.53	5.91	210	1
17.75	3.70	22.18	7.38	4.42	5.53	5.91	290	1
18.02	3.13	24.58	8.18	4.90	6.13	6.54	300	2
18.02	3.01	24.58	8.18	4.90	6.13	6.54	290	2
18.02	2.82	24.58	8.18	4.90	6.13	6.54	270	2
18.02	2.91	24.58	8.18	4.90	6.13	6.54	280	2
18.20	3.28	22.78	7.58	4.54	5.68	6.04	270	1
18.21	2.92	22.78	7.58	4.54	5.68	6.05	240	1
18.21	3.04	22.78	7.58	4.54	5.68	6.05	250	1
18.21	3.16	22.78	7.58	4.54	5.68	6.05	260	1
18.23	3.51	22.78	7.58	4.54	5.68	6.07	290	1
18.23	2.66	22.78	7.58	4.54	5.68	6.07	220	1
18.23	2.78	22.78	7.58	4.54	5.68	6.07	230	1
18.23	3.63	22.78	7.58	4.54	5.68	6.07	300	1
18.23	3.39	22.78	7.58	4.54	5.68	6.07	280	1
18.46	2.97	25.18	8.38	5.02	6.28	6.70	300	2
18.46	2.87	25.18	8.38	5.02	6.28	6.70	290	2
18.68	3.46	23.38	7.78	4.66	5.83	6.20	300	1
18.69	2.77	23.38	7.78	4.66	5.83	6.21	240	1
18.69	3.00	23.38	7.78	4.66	5.83	6.21	260	1
18.69	3.23	23.38	7.78	4.66	5.83	6.21	280	1
18.71	3.10	23.38	7.78	4.66	5.83	6.23	270	1
18.71	3.33	23.38	7.78	4.66	5.83	6.23	290	1
18.71	2.87	23.38	7.78	4.66	5.83	6.23	250	1
18.71	2.64	23.38	7.78	4.66	5.83	6.23	230	1
19.17	2.96	23.98	7.98	4.78	5.98	6.37	270	1
19.17	3.07	23.98	7.98	4.78	5.98	6.37	280	1
19.17	3.18	23.98	7.98	4.78	5.98	6.37	290	1
19.17	3.29	23.98	7.98	4.78	5.98	6.37	300	1
19.19	2.73	23.98	7.98	4.78	5.98	6.39	250	1
19.19	2.84	23.98	7.98	4.78	5.98	6.39	260	1
19.65	2.82	24.58	8.18	4.90	6.13	6.53	270	1
19.65	3.13	24.58	8.18	4.90	6.13	6.53	300	1
19.67	2.91	24.58	8.18	4.90	6.13	6.55	280	1
19.67	3.01	24.58	8.18	4.90	6.13	6.55	290	1
20.15	2.97	25.18	8.38	5.02	6.28	6.71	290	1
20.15	2.87	25.18	8.38	5.02	6.28	6.71	300	1

Приложение 2
(продолжение)
Таблица 5

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСКЛАДОК ИЗ ДВУХ ТИПОВ МАССИВОВ

Размеры в м $(H > 9_м)$

B	$h_к$	L	l_a, d_c	l_c, d_a	$l_в$	$d_в$	МАССА M_s, т	СХЕМА РАС-КЛАД-КИ
9.22	2.39	12.53	4.18	2.50	3.13	3.34	60	2
9.66	2.54	13.18	4.38	2.62	3.28	3.50	70	2
10.07	2.39	12.58	4.18	2.50	3.13	3.35	60	1
10.10	2.67	13.78	4.58	2.74	3.43	3.66	80	2
10.54	2.45	14.38	4.78	2.86	3.58	3.82	80	2
10.54	2.74	14.38	4.78	2.86	3.58	3.82	90	2
10.55	2.54	13.18	4.38	2.62	3.28	3.51	70	1
10.98	2.54	14.98	4.98	2.98	3.73	3.98	90	2
10.98	2.82	14.98	4.98	2.98	3.73	3.98	100	2
11.00	2.67	13.78	4.58	2.74	3.43	3.64	80	1
11.42	2.85	15.58	5.18	3.10	3.88	4.14	110	2
11.42	3.11	15.58	5.18	3.10	3.88	4.14	120	2
11.48	2.45	14.38	4.78	2.86	3.58	3.80	80	1
11.51	2.74	14.38	4.78	2.86	3.58	3.83	90	1
11.86	2.90	16.18	5.38	3.22	4.03	4.30	120	2
11.86	3.14	16.18	5.38	3.22	4.03	4.30	130	2
11.96	2.54	14.98	4.98	2.98	3.73	3.96	90	1
11.96	2.82	14.98	4.98	2.98	3.73	3.96	100	1
12.30	2.90	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	130	2
12.30	3.14	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	140	2
12.30	3.35	16.78	5.58	3.34	4.18	4.46	150	2
12.47	2.85	15.58	5.18	3.10	3.88	4.15	110	1
12.47	3.11	15.58	5.18	3.10	3.88	4.15	120	1
12.74	3.14	17.38	5.78	3.46	4.33	4.62	150	2
12.74	3.33	17.38	5.78	3.46	4.33	4.62	160	2
12.92	2.90	16.18	5.38	3.22	4.03	4.28	120	1
12.92	3.14	16.18	5.38	3.22	4.03	4.28	130	1
13.18	3.11	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	160	2
13.18	3.32	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	170	2
13.18	3.50	17.98	5.98	3.58	4.48	4.78	180	2
13.40	2.92	16.78	5.58	3.34	4.18	4.44	130	1
13.40	3.14	16.78	5.58	3.34	4.18	4.44	140	1
13.43	3.35	16.78	5.58	3.34	4.18	4.47	150	1
13.62	3.20	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	180	2
13.62	3.40	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	190	2
13.62	3.64	18.58	6.18	3.70	4.63	4.94	200	2
13.88	3.14	17.38	5.78	3.46	4.33	4.60	150	1
13.91	3.33	17.38	5.78	3.46	4.33	4.63	160	1
14.06	3.26	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	190	2
14.06	3.43	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	200	2
14.06	3.59	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	210	2
14.06	3.76	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	220	2
14.36	3.32	17.98	5.98	3.58	4.48	4.76	170	1
14.39	3.50	17.98	5.98	3.58	4.48	4.79	180	1
14.39	3.11	17.98	5.98	3.58	4.48	4.79	160	1
14.50	3.29	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	210	2
14.50	3.55	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	220	2
14.50	3.71	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	230	2
14.50	3.87	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	240	2
14.84	3.29	18.58	6.18	3.70	4.63	4.92	180	1

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

(H > 9 м)

B	$h_к$	L	l_a, d_c	l_c, d_a	$l_в$	$d_в$	МАССА $M_э$, Т	СХЕМА РАСКЛАДКИ
14.37	3.64	18.58	0.18	3.70	4.63	4.95	200	1
14.94	3.48	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	230	2
14.94	3.63	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	240	2
14.94	3.78	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	250	2
14.94	3.95	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	260	2
14.94	4.10	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	270	2
15.32	3.26	19.18	6.38	3.82	4.78	5.08	190	1
15.32	3.43	19.18	6.38	3.82	4.78	5.08	200	1
15.35	3.76	19.18	6.38	3.82	4.78	5.11	220	1
15.35	3.59	19.18	6.38	3.82	4.78	5.11	210	1
15.38	3.71	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	260	2
15.38	3.57	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	250	2
15.38	3.87	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	270	2
15.38	4.01	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	280	2
15.38	4.14	20.98	6.98	4.18	5.23	5.58	290	2
15.60	3.39	19.78	6.58	3.94	4.93	5.24	210	1
15.60	3.55	19.78	6.58	3.94	4.93	5.24	220	1
15.60	3.71	19.78	6.58	3.94	4.93	5.24	230	1
15.82	3.87	19.78	6.58	3.94	4.93	5.26	240	1
15.82	3.79	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	280	2
15.82	3.64	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	270	2
15.82	3.91	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	290	2
15.82	4.06	21.58	7.18	4.30	5.38	5.74	300	2
16.26	3.83	22.18	7.38	4.42	5.53	5.90	300	2
16.28	3.95	20.38	6.78	4.06	5.08	5.40	260	1
16.30	4.10	20.38	6.78	4.06	5.08	5.42	270	1
16.31	3.78	20.38	6.78	4.06	5.08	5.43	250	1
16.31	3.48	20.38	6.78	4.06	5.08	5.43	230	1
16.31	3.63	20.38	6.78	4.06	5.08	5.43	240	1
16.76	3.87	20.98	6.98	4.18	5.23	5.56	270	1
16.76	4.01	20.98	6.98	4.18	5.23	5.56	280	1
16.79	3.71	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	260	1
16.79	3.57	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	250	1
16.79	4.14	20.98	6.98	4.18	5.23	5.59	290	1
17.24	3.79	21.58	7.18	4.30	5.38	5.72	280	1
17.24	4.06	21.58	7.18	4.30	5.38	5.72	300	1
17.27	3.64	21.58	7.18	4.30	5.38	5.75	270	1
17.27	3.91	21.58	7.18	4.30	5.38	5.75	290	1
17.75	3.83	22.18	7.38	4.42	5.53	5.91	300	1

Приложение 2
(продолжение)

$$\mu = 12{,}1\sqrt[3]{\frac{2{,}4}{100}} = 3{,}49 .$$

Тогда $4{,}65 \leq N \leq 5{,}82$ или $N = 5$. Разбиваем исходный профиль на полосы шириной $\frac{H_к}{N} = \frac{12{,}1}{5} = 2{,}42$ м и определяем площади полученных фигур (см.рис.36-5). Принимаем следующие значения площадей: $F_1 = 9{,}0\ м^2$, $F_2 = 11{,}6\ м^2$; $F_3 = 14{,}83\ м^2$

Для выбора наиболее рациональной комбинации чисел a, в и c составим таблицу значений функции Ф, определяемой формулой (2.2) для различных сочетаний этих чисел.

Таблица 6

а	в	с	Ф	а	в	с	Ф
2	3	5	0,764	4	5	9	0,362
3	4	5	0,0021	4	7	9	0,570
3	4	7	0,472	5	6	7	0,0306
3	5	7	0,611	5	7	8	0,0146
3	5	8	1,17	5	7	9	0,0346
4	5	7	0,0116	7	8	9	0,165

Из данной таблицы видно, что минимум $\Phi = 0{,}0021$ обеспечивается при а=3, в=4, с=5. Масштабный множитель m в этом случае определится формулой (2.4)

$$m = \frac{100}{3 \cdot 2{,}4}\left(\frac{1}{9{,}0 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1}{11{,}6 \cdot 3 \cdot 5} + \frac{1}{14{,}83 \cdot 3 \cdot 4}\right) = 0{,}23 > \frac{100+80}{300 \cdot 4} = 0{,}15 .$$

Размеры массивов в направлении длины секции равны (при $\Delta = 0{,}02$м):

Приложение 2
(продолжение)

$$l_a = 0{,}23 \cdot 4 \cdot 5 - 0{,}02 = 4{,}58\ м;$$

$$l_в = 0{,}23 \cdot 3 \cdot 5 - 0{,}02 = 3{,}43\ м;$$

$$l_c = 0{,}23 \cdot 3 \cdot 4 - 0{,}02 = 2{,}74\ м.$$

очненные параметры F_1, F_2 и F_3 примут следующие ачения:

$$F_1 = \frac{M_б}{\gamma_б\, l_a} = \frac{100}{2{,}4 \cdot 4{,}58} = 9{,}1\ м^2;$$

$$F_2 = \frac{M_б}{\gamma_б \cdot l_в} = \frac{100}{2{,}4 \cdot 3{,}43} = 12{,}15\ м^2;$$

$$F_3 = \frac{M_б}{\gamma_б\, l_c} = \frac{100}{2{,}4 \cdot 2{,}74} = 15{,}21\ м^2.$$

Далее путем корректировки высот курсов массивов и срезанием лов отдельных блоков добиваемся окончательной компоновки клацки м. Рис.36-в).

Рассмотрим один из профилей стенок, предлагаемых В.С.Рязановым горый является локально-оптимальным (см. Рис.37-а). Ширина стенки льно изменяется по высоте сооружения, т.е. в пределах каждого змента профиля отношение максимальной ширины к минимальной находит- в пределах 1,5-2.0. В этом случае, согласно примечанию 3 п.2.3. ≥дует рассматривать не площади элементов, а произведения площадей соответствующие наибольшие длины рассматриваемых элементов.

Пусть $M_б = 21{,}6$ т, $H_к = 5{,}6$ м, $\gamma_б = 2{,}4$ т/м^3, тогда

$$\mu = 5{,}6 \sqrt[3]{\frac{2{,}4}{21{,}6}} = 2{,}69$$

≥ледовательно,

$$3{,}59 \le N \le 4{,}49,\ \text{т.е.}\ N = 4.$$

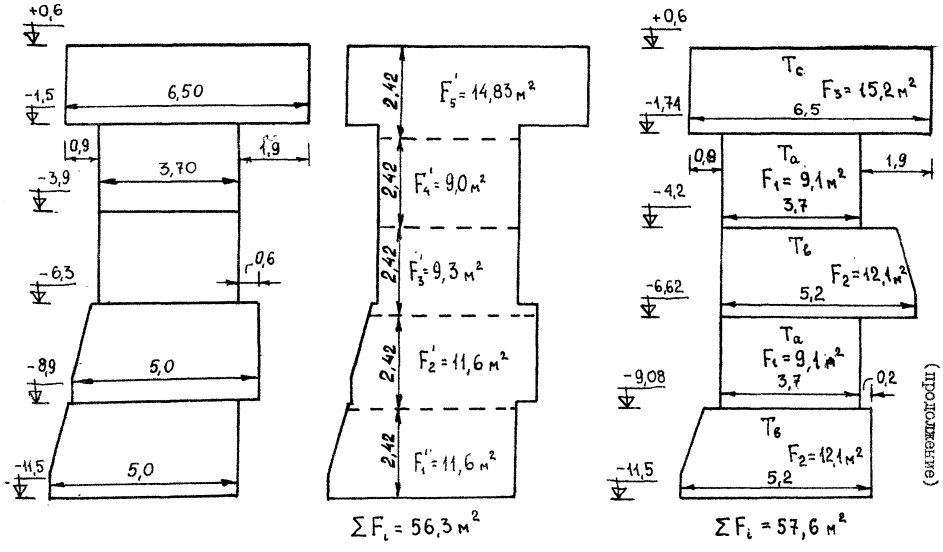


Рис. 36. Компоновка массивов для причальной стенки

Приложение 2
(продолжение)

Заданный профиль в пределах высоты кладки делим на четыре полосы высотой I.4 м. Площади элементов (начиная сверху) имеют следующие значения: 2,62, 3,68, 2,57, 2,69 кв.м. соответственно наибольшие длины элементов равны: 2,47, 2,98, 2,20, 2,32 м (см рис. 37-б). Произведения площади на соответствующую длину составляет: 6,48, I0,95, 5,65, 6,25 куб.м. Анализируя последний ряд чисел, выделяем произведения: $F_1 d_1 = 5{,}65$, $F_2 d_2 = 6{,}48$, $F_3 d_3 = I0{,}95$ м^3, и площади $F_1 = 2{,}57$, $F_2 = 2{,}69$, $F_3 = 3{,}68$ м^2.

Определяем функции Ф для всех возможных комбинаций чисел a, b и c по формуле:

$$\Phi = \left(\frac{F_2 d_2}{F_1 d_1} - \frac{b}{a}\right)^2 + \left(\frac{F_3 d_3}{F_1 d_1} - \frac{c}{a}\right)^2,$$

или

$$\Phi = \left(\frac{6{,}48}{5{,}65} - \frac{b}{a}\right)^2 + \left(\frac{10{,}95}{5{,}65} - \frac{c}{a}\right)^2$$

Результаты расчетов приведены в табл. 7.

Таблица 7

a	b	c	Ф	a	b	c	Ф
2	3	5	0,407	4	5	9	0,092
3	4	5	0,II6	4	7	9	0,439
3	4	7	0,I69	5	6	7	0,3I5
3	5	7	0,396	5	7	8	0,I87
3	5	8	0,756	5	7	9	0,083
4	5	7	0,052	7	8	9	0,455

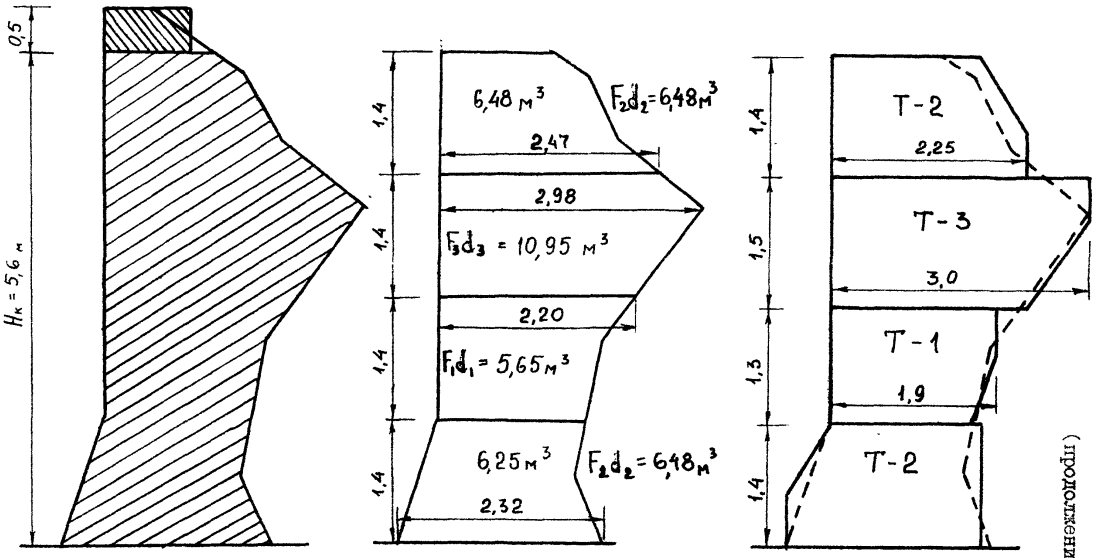


Рис. 37. Компоновка массивов для причальной стенки

Приложение 2
(продолжение)

Из этой таблицы видно, что минимум $\Phi = \Phi_{min}$ наблюдается при a=4, в=5, C=7. Тогда масштабный множитель будет равен:

$$m = \frac{21,6}{3 \cdot 2,4}\left(\frac{1}{2,57 \cdot 5 \cdot 7} + \frac{1}{2,69 \cdot 4 \cdot 7} + \frac{1}{3,68\ 4 \cdot 5}\right) = 0,11 > \frac{21,6+80}{300 \cdot 4} = 0,08.$$

Тогда, при $\Delta = 0,02$м, имеем:

$$\ell_a = 0,11 \cdot 5 \cdot 7 - 0,02 = 3,83 \text{ м};$$

$$\ell_в = 0,11 \cdot 4 \cdot 7 - 0,02 = 3,06 \text{ м};$$

$$\ell_c = 0,11 \cdot 4\ 5 - 0,02 = 2,18 \text{ м}.$$

Площади торцов массивов равны:

$$F_1 = \frac{21,6}{2,4 \cdot 3,83} = 2,35 \text{ м}^2;$$

$$F_2 = \frac{21,6}{2,4 \cdot 3,06} = 2,94 \text{ м}^2,$$

$$F_3 = \frac{21,6}{2,4\ 2,18} = 4,13 \text{ м}^2.$$

Зная эти площади, путем корректировки размеров массивов и срезанием углов в соответствии с требуемым очертанием профиля, получаем окончательное решение (см. рис.37-в)

Определение размеров профиля оградительного сооружения, возводимого в зоне воздействия стоячих волн, и параметров обыкновенных бетонных массивов.

Дано:

$M_e = 8024$ кН·м; $M_i = 4827$ кН·м; $P_e = 24$ кПа;

$P_i = 31$ кПа; $z_r = 7,0$м, $H = 18$м; $\gamma_в = 2,5$ т/м^3; $\gamma_б = 2,4$ т/м^3;

$n = 0,2$; $C_o = 3,0$ м.

Расчетное сопротивление камня постели 500 кПа

По формуле (3.2) определим δ :

Приложение 2
(продолжение)

$$\sigma = \frac{2 \cdot 9{,}81 \left[3 \cdot 2{,}5 + 18\,(2{,}4 - 1{,}0)\right] + 31}{1 + 0{,}2} = 570 > 500 \text{ кПа}$$

Условие $\sigma \leq 500$ не соблюдается и поэтому найдем такое значение n, при котором это условие выполнялось бы. Из формулы (3.2.) имеем (при σ = 500 кПа).

$$n = \frac{2 \cdot 9{,}81 \left[3 \cdot 2{,}5 + 18\,(2{,}4 - 1{,}0)\right] + 31}{500} - 1 = 0{,}37.$$

По формуле (3.I.) расчитываем ширину стенки:

$$B = \sqrt{\frac{6\,(8024 + 4827)(1 + 0{,}37)}{500\,(1 - 0{,}37^2) - 24 - 31}} = 16{,}75 \text{ м}.$$

В этом случае величина G равна:

$$G = 16{,}75 \left[3 \cdot 2{,}5 + 18\,(2{,}4 - 1{,}0)\right] \cdot 9{,}81 = 5480 \text{ кН};$$

ексцентриситет

$$e = \frac{8024}{5480} - \frac{16{,}75^2}{12 \cdot 5480}\left[500\,(1 - 0{,}37) - \frac{2 \cdot 24 + 31\,(1 - 0{,}37)}{1 + 0{,}37}\right] = 0{,}33 \text{ м}.$$

При этом размеры надстройки (см. Рис. 38):

$$C_1 = \frac{2 \cdot 0{,}33 \cdot 5480}{16{,}75 \cdot 2{,}5\,(7{,}0 - 3{,}0) \cdot 9{,}81} = 2{,}16 \text{ м};$$

$$C_2 = \frac{3 \cdot 16{,}75 - 7{,}0 \cdot 2{,}16}{16{,}75 - 2{,}16} = 2{,}41 \text{ м}.$$

Величина σ_e равна:

$$\sigma_e = 500 - \frac{24 + 31}{1 + 0{,}37} = 460 \text{ кПа}.$$

Приложение 2

(продолжение)

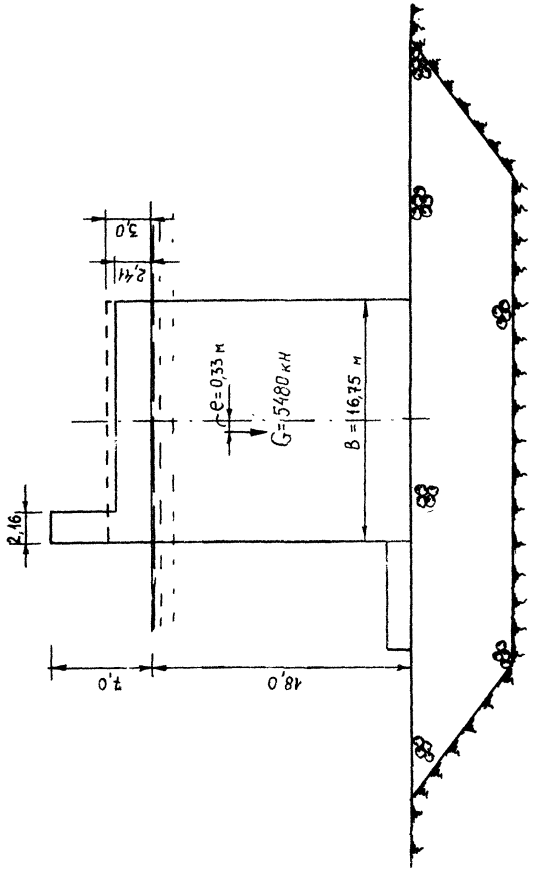


Рис. 38. Поперечный профиль оградительного сооружения

Подберем размеры 250 -тонных массивов для данного сооружения. Примем $H_к$ =I8,3м, B=I6,75м. Тогда при пятикурсовой кладке имеем:

$$h_к = \frac{18,3}{5} = 3,66\ м.$$

Используя графики зависимости $B = f(L, h_к)$ при $\Delta = 0,02\ м$, $M_б = 250\ т$, т.е. рис. 34 и рис. 35, находим a=3, в=4, c=5, Схема I. L =20,38 м.

Размеры массивов равны:

$$l_a = \frac{1}{a}[L - \Delta(a-1)] = \frac{1}{3}[20,38 - 0,02(3-1)] = 6,78\ м;$$

$$l_в = \frac{1}{в}[L - \Delta(в-1)] = \frac{1}{4}[20,38 - 0,02(4-1)] = 5,08\ м;$$

$$l_c = \frac{1}{c}[L - \Delta(c-1)] = \frac{1}{5}[20,38 - 0,02(5-1)] = 4,06\ м;$$

$$d_a = \frac{a}{a+в+c}[B - \Delta(I_р - 1)] = \frac{3}{3+4+5}[16,75 - 0,02(3-1)] = 4,18\ м;$$

$$d_в = \frac{в}{a+в+c}[B - \Delta(I_р - 1)] = \frac{4}{3+4+5}[16,75 - 0,02(3-1)] = 5,57\ м$$

$$d_c = B - d_a - d_в - 2\Delta = 16,75 - 4,18 - 5,57 - 2 \cdot 0,02 = 6,96\ м.$$

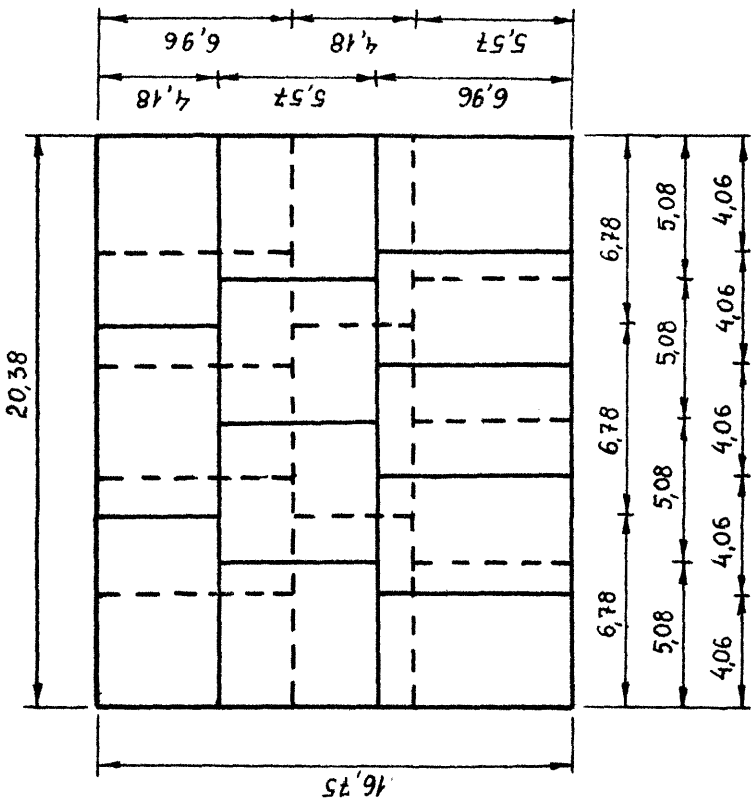
План расклады совмещенных курсов показан на рис.39

Определение размеров массивов для опоры пирса

Предположим, что требуется возвести опору пирса из массивовой кладки размером в плане I0,I x I3,8 м, высотой $h_к$ =2,0м. Массу массивов принять $M_б$ = 60 т. Достаточно близкое по условию задачи характеристики имеются в табл. 4. При этом B=I0,I, $h_к$ =I,99м, L =I3,78м, $l_a = d_c$ =4,59м., $l_c = d_a$ = 2,74м, $l_в$ =3,43м, $d_в$ =3,66м, $M_б$ =60т. схема компоновка 2. На рис. 40 показаны

Приложение 2
(продолжение)

Рис. 39. Совмещенные планы раскладок массивов.



Приложение 2
(продолжение)

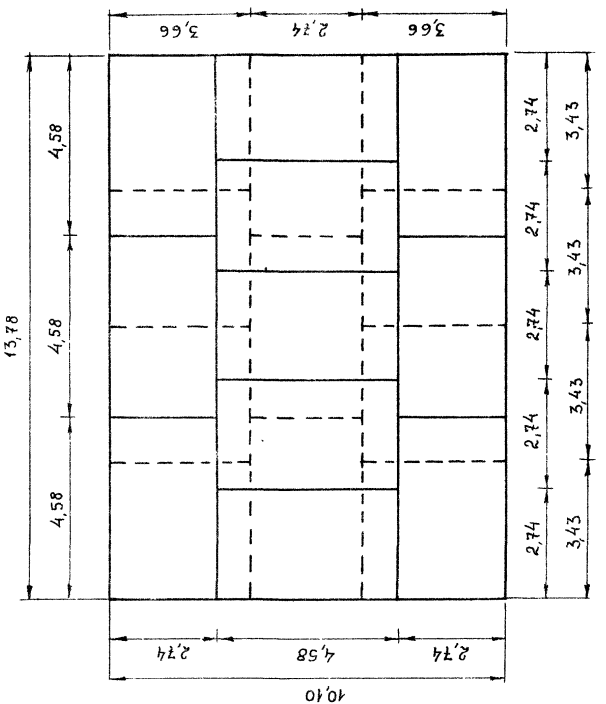


Рис. 40. Совмещенные планы раскладок массивов

совмещенные планы раскладок из 2-х типов массивов.

Определение размеров для секции волнолома

Дано: В = 8м, $H_к$ = 9,0 м, M_s = 200т Из рис.23 находим: В=8,0м, $h_к$ = 3,0м, L = 24,34м. Схема 3, а=3, в=4, с=7.

$$l_a = \frac{1}{3}[24,34 - 0,02(3-1)] = 8,1\ м;$$

$$l_в = \frac{1}{4}[24,34 - 0,02(4-1)] = 6,07\ м;$$

$$l_c = \frac{1}{7}[24,34 - 0,02(7-1)] = 3,46\ м;$$

$$d_a = \frac{3}{3+4}[8,0 - 0,02(2-1)] = 3,42\ м;$$

$$d_в = \frac{4}{3+4}[8,0 - 0,02(2-1)] = 4,56\ м;$$

$$d_c = 3,42 + 4,56 + 0,02 = 8,0\ м.$$

Компоновка массивов с межных курсах показана на рис.41

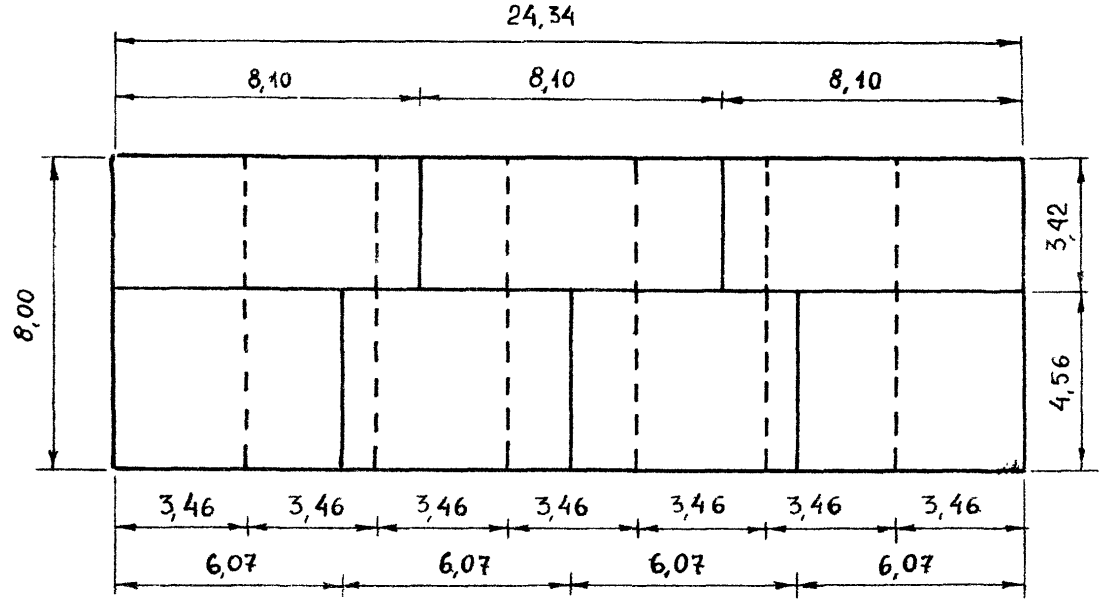


Рис. 4I. Совмещенные планы раскладок массивов.

Приложение 3

Перечень заимствованных нормативно-технических документов

СНиП II - 51-74. Гидротехнические сооружения морские. Основные положения проектирования.

СНиП II - 16-76. Основания гидротехнических сооружений.

СНиП II - 57-75 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов).

СНиП II-56-77. Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений.

ВСН 3-80

Минморфлот Инструкция по проектированию морских причальных сооружений.

ВНТП01-78

Минморфлот Нормы технологического проектирования морских портов.

СН 288-64. Указания по проектированию гидротехнических сооружений, подверженных волновым воздействиям.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ I

2. РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ МАССИВОВ ДЛЯ ГРАВИТАЦИОННОЙ НАБЕРЕЖНОЙ - СТЕНКИ 2

3. РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ МАССИВОВ ДЛЯ ОГРАДИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ 5

Приложение I. ТЕРМИНЫ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ II

Приложение 2. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ I3

Приложение 3. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАИМСТВОВАННЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ 60

Л 82389 Подписано к печати 10/Ш- 1981г.
Ротатор Заказ 103 Тираж 145
ЦНИИП Ксерокс З. 71 Т. 30

gost.e-ecolog.ru