

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

РАЗРАБОТАН отделом береговых исследований
Союзморниипроекта

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

СОГЛАСОВАН УРКС ММФ

Главный инженер УРиКС ММФ
т. М.Г.Тетенко

УТВЕРЖДЕН Заместителем директора
Союзморнипроекта
т. В.Д.Костюковым

Указания по конструированию
гидротехнических сооружений
из кладки массивов равной
массы

РД 31. 31. 20 - 81.

Вводится впервые

213644/2/1
от 08.02.82

Вводится в действие.

с 10.02.82 — I мая 1981 г.

Настоящий РД устанавливает требования и рекомендации по выбору рациональных размеров бетонных массивов при конструировании оградительных сооружений и причальных стенок из кладки обычновенных 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.1. Массу обычновенных 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.

1.5. 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 Минморплот.

1.6. При достаточном обосновании допустимо использовать столбовую кладку массивов.

1.7. Толщину каменной постели при нескользких грунтах основания следует назначать не менее 2 м (при глинистых грунтах основания) и не менее 1,5 м (при песчаных грунтах), включая обратный фильтр толщиной не менее 0,5 м.

При строительстве сооружений гравитационного типа на скользких 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

2.1. Форму поперечного профиля причальной стены необходимо определять расчетом в соответствии с требованиями ВСН 3 - 80 Минморплот, 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

$$\text{усл. 1} \quad \text{от 08.02.82} \quad \frac{4}{3} \mu \leq N \leq \frac{5}{3} \mu ; \quad \text{где } \mu = H_k \cdot \sqrt{\frac{Y_3}{M_3}} \quad (2.1)$$

Поясн.

Примечания: 1. Условные обозначения всех параметров даны в Приложении I.

2. В случае, если в интервал (2.1) не попадает целое число, например $3,05 \leq N \leq 3,98$, то принимается ближайшее целое число, т.е. $N = 4$.

2.3. Поперечный профиль разбивается на N равновисоких 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 площадей на максимальную ширину соответствующего элемента.

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

2.5. Для определения сочетания чисел массивов в рядах вычисляется функция

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

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

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

$$\left. \begin{aligned} l_a &= m b c - \Delta; \\ l_b &= m a c - \Delta; \\ l_c &= m a b - \Delta, \end{aligned} \right\} \quad (2.3)$$

Таблица I
ДОЛУСТИМЫЕ КОМБИНАЦИИ ЧИСЕЛ a , b И c

№ вар- ианта	a	b	c	№ вар- ианта	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	10	5	7	8
5	3	5	8	II	5	7	9
6	4	5	7	I2	7	8	9

где

$$m = \frac{M_s}{3\gamma_s} \left(\frac{1}{F_1 B C} + \frac{1}{F_2 A C} + \frac{1}{F_3 A B} \right). \quad (2.4)$$

Примечания: 1. Величину m необходимо округлять с точностью до 0,01.

2. Необходимо выдерживать следующие условия:

$$m \geq \frac{M_s + 80}{300 \cdot a} \quad \text{-- в случае, если в кладке имеются смежные ряды, в которых количества массивов составляют } b \text{ и } c;$$

$$m \geq \frac{M_s + 80}{300 \cdot b} \quad \text{-- в случае, когда отсутствует предыдущее условие и имеются смежные ряды, в которых количества массивов составляют } a \text{ и } c;$$

$$m \geq \frac{M_s + 80}{300} \quad \text{-- в случае, когда кладка компонуется из двух типов массивов.}$$

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

$$\left. \begin{aligned} d_a &= \frac{M_s N}{\gamma_s H_k l_a} ; \\ d_b &= \frac{M_s N}{\gamma_s H_k l_b} ; \\ d_c &= \frac{M_s N}{\gamma_s H_k l_c} \end{aligned} \right\} \quad (2.5)$$

Примечания: 1. Допускается применение массивов со склонными гранями.

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

изделия 1/2/
от 08 02 82 $F_i = \underline{d_i \cdot \frac{H_k}{N}}$, где $i = a, b, c$.

3. РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ МАССИВОВ ДЛЯ ОГРАДИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

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

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

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

$$B = \sqrt{\frac{6(M_e + M_c)(1+n)}{6(1-n^2) - P_e - P_c}} , \quad (3.1)$$

где

$$\delta = \frac{2g [C_0 \gamma_H + H (\gamma_s - \gamma_b) + P_e]}{1+n} = \delta_e + \frac{P_e + P_c}{1+n} \quad (3.2)$$

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

Таблица 2

ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА

Наименование грунта	n
Скала	0
Песок	0,1
Супесь	0,15
Суглинок	0,20

- Примечания: 1. Величины M_e , M_c , P_e и P_c назначаются для наиболее неблагоприятного расчетного случая (с учетом возможности появления с симметрией 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:

$$C_1 = \frac{2eG}{B\gamma_H g (Z_r - C_0)} ; \quad (3.3)$$

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

где

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

$$G = B [C_0 \gamma_H + H (\gamma_\delta - \gamma_B)] q \quad (3.6)$$

3.4. Длину секции L необходимо определять по формуле

$$L = \frac{M_\delta I_M}{B h_k \gamma_\delta} \quad (3.7)$$

с учетом ограничений:

$$L = 0,01 q a b c - \Delta, \quad q = 1, 2, 3, \quad (3.8)$$

$$B \geq \frac{I_M}{J} \cdot \frac{M_\delta + 376}{520}; \quad (3.9)$$

$$B \geq \frac{M_\delta}{\Psi_0 \gamma_\delta a h_k^2}, \quad (3.10)$$

$$B \geq \frac{h_k I_M}{a}, \quad (3.11)$$

$$B \geq \frac{h_k I_M}{J \Psi}, \quad (3.12)$$

$$B \leq \frac{600 I_M}{\gamma_\delta h_k b c (1 + 260/M_\delta)}; \quad (3.13)$$

$$B \leq \frac{\Psi_0 h_k I_M}{C}, \quad (3.14)$$

$$B \leq \frac{M_5}{\gamma_5 h_k^2} \frac{I_m}{c}; \quad (3.15)$$

$$B \leq \sqrt{\frac{M_5}{\gamma_5} \frac{I_m}{h_k}}, \quad (3.16)$$

$$B \leq \frac{M_5}{\gamma_5 h_k^2} \frac{I_m \Psi}{b c}. \quad (3.17)$$

Примечания: 1. Целые положительные числа a , b и c должны быть взаимно-простыми.

2. Схемы раскладок массивов показаны на рис. I.
3. Параметры I_m и J принимаются в зависимости от схемы раскладки согласно табл. 3.
4. Параметр Ψ_0 необходимо принимать по СН 288 - 64.

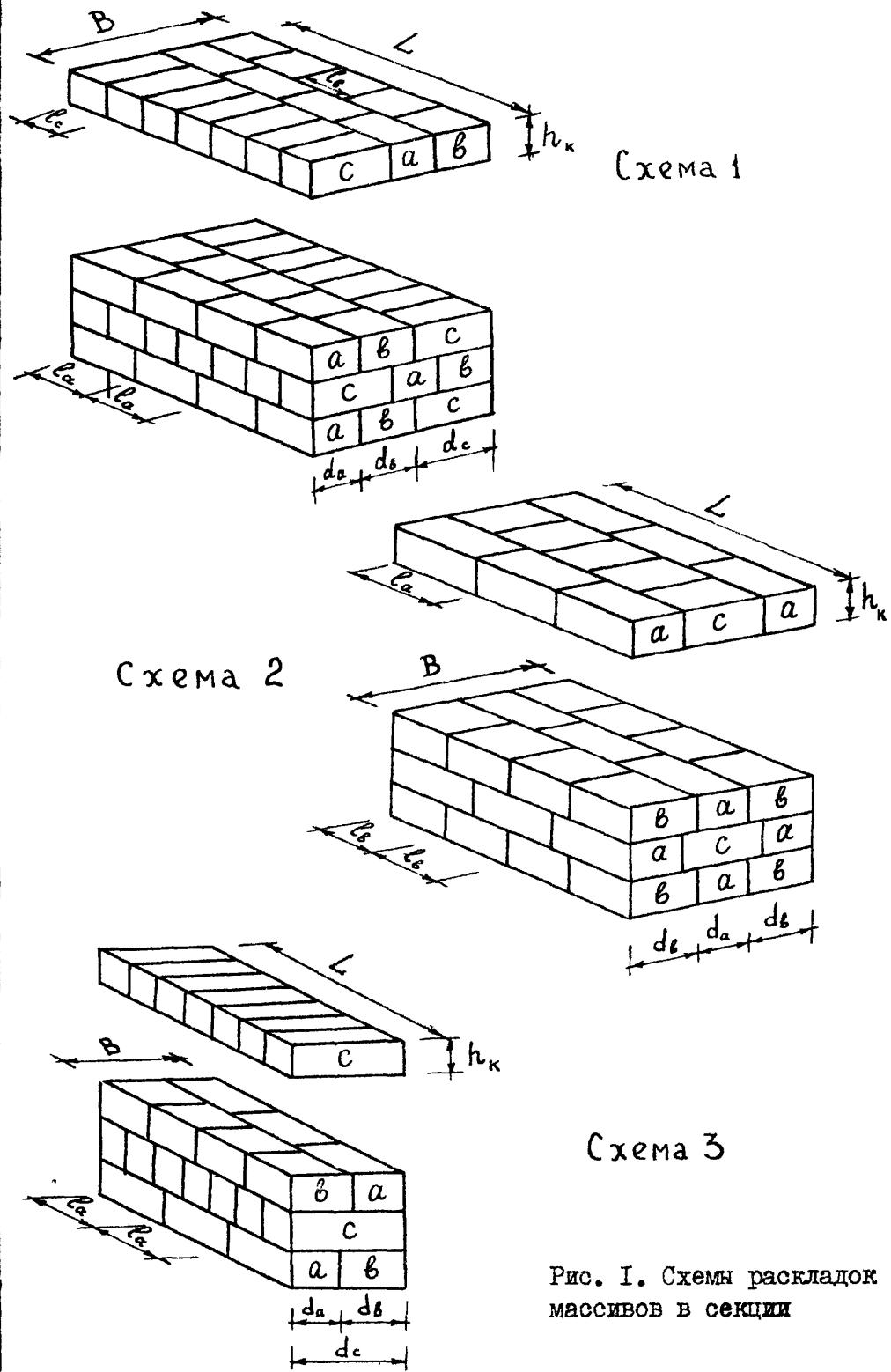
3.5. Для наиболее характерных значений параметра M_5 , разных: 60; 80; 100; 120; 150; 200; 250; 300 т определение величины L следует производить по графикам зависимостей $B = f(L, h_k)$, которые получены с использованием формул (3.7) - (3.17) при $\Delta = 0,02$ м и двух значениях Ψ_0 : 2 и 3 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 2, рис. 2 - рис. 35).

Примечание. Интерполяция между кривыми недопустима.

3.6. Размеры массивов в плане необходимо определять по формулам:

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

$$d_j = \frac{j}{I_m} [B - \Delta(I_p - 1)]; \quad j = a, b. \quad (3.19)$$



Примечания: 1. Все размеры округлить с точностью до 0,01 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

Раскладка массивов	I_m	J	I_p	d_c
по схеме 1	$a + b + c$	$\min \left\{ \frac{c - b}{a + b - c} \right\}$	3	$b - d_a - d_b - 2\Delta$
по схеме 2	$2a + c$	$b - a$	3	$2d_b - d_a$
по схеме 3	$a + b$	a	2	$d_b + d_a + \Delta$

Младший научный сотрудник
отдела береговых исследований

Александров

Г.М.Александров

Зав. сектором гидротехнических
сооружений, канд. техн. наук

Довголенко

А.Г.Довголенко

Приложение I

ТЕРMINЫ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ

a, b, c - количество массивов в рядах соответственно типов

T_a, T_b, T_c ;

B - ширина стенки ;

C_0 - 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 ограждительного сооружения относительно середины основания ;

F_c - площадь c -го элемента профиля причальной стены ;

G - сила тяжести 1 пог. м стены ;

g - ускорение свободного падения ;

H - высота подводной части стенки ;

H_k - высота кладки массивов ;

h_k - высота курса ;

I_m - общее количество массивов в одном курсе секции ;

I_p - 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_5 - масса массивов ;

Приложение I

(продолжение)

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

q - последовательность целых положительных чисел;

Z_r - величина отметки верха парапета относительно спокойного горизонта воды;

$\gamma_b, \gamma_v, \gamma_n$ - объемные массы соответственно бетона, воды и надводной части конструкции;

Δ - размер вертикальных швов между массивами;

δ_e, δ - 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_0 - отношение наибольшего размера массива в плане к его высоте.

Приложение 2

Примеры расчетов

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЗАВИСИМОСТИ

$$B = f(L, h_k).$$

С целью облегчения построения номограмм была написана программа на языке ФОРTRAN. Распечатка области оптимальных решений осуществлялась на ЕС 1022. Исходными данными для решения задачи по этой программе служат параметры: $M_s, Y_s, a, b, c, \Psi, \Psi_0, \Delta$, схема раскладки. Алгоритм расчета построен таким образом, что в первую очередь производится выявление границ области оптимальных решений согласно правилу:

$$B \geq \max \left\{ \frac{I_m}{J} \frac{M_s + 376}{520}, \frac{M_s I_m}{\Psi_0 Y_s a / h_k^2}, \frac{h_k I_m}{a}, \frac{h_k I_m}{J \Psi} \right\}$$

$$B \leq \min \left\{ \frac{600 I_m}{Y_s h_k b c (1 + 260/M_s)}, \frac{M_s I_m \Psi}{Y_s h_k^2 b c}, \sqrt{\frac{M_s I_m}{Y_s h_k}}, \frac{\Psi_0 h_k I_m}{c}, \frac{M_s I_m}{Y_s h_k^2 c} \right\}$$

Далее внутри области $B = \Psi(h_k)$ вычисляется оптимальная функция, выраженная формулами (12) и (13). Результаты реализации данных расчетов при $\Delta = 0,02$ м и $\Psi = 4$ показаны на рис. 2-35. 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:

$$B = I_m \sqrt{\frac{M_\delta}{J_\delta h_k a c}}.$$

Поиск оптимальных решений производится с использованием ЭВМ ЕС 1040. 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 обеспеченной устойчивости сооружения в целом. Причальные сооружения подобной конструкции были возведены в некоторых наших портах (Наголье, Новороссийск). Однако число типов массивов используемых для данной раскладки, достигает шести, массы которых находятся в пределах от 60 до 100т. Это приводит к неполной загрузке кранового оборудования, увеличению объема опалубочных работ и удлинению сроков возведения конструкции.

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

В данном случае имеем: $H=12, I_m = 100\text{т}$, $J_\delta = 2,4\text{т/куб.м.}$ Число курсов N , согласно формуле (2.1.) можно найти через параметр μ :

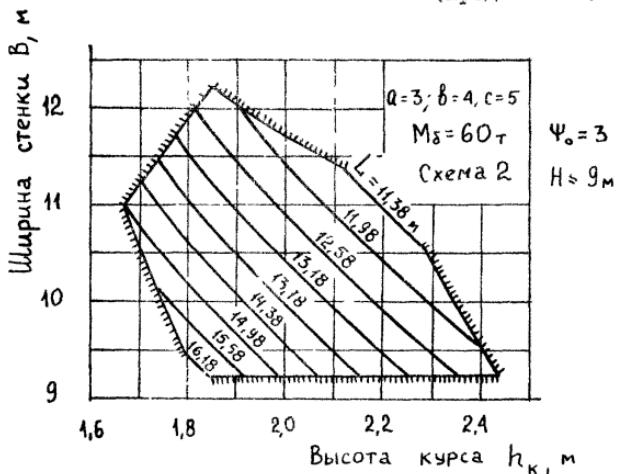
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 2

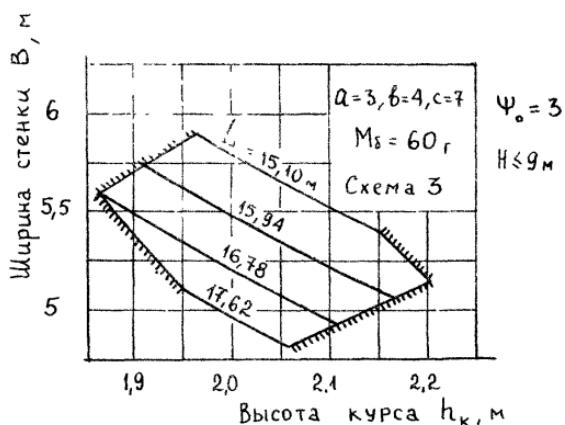


Рис. 3

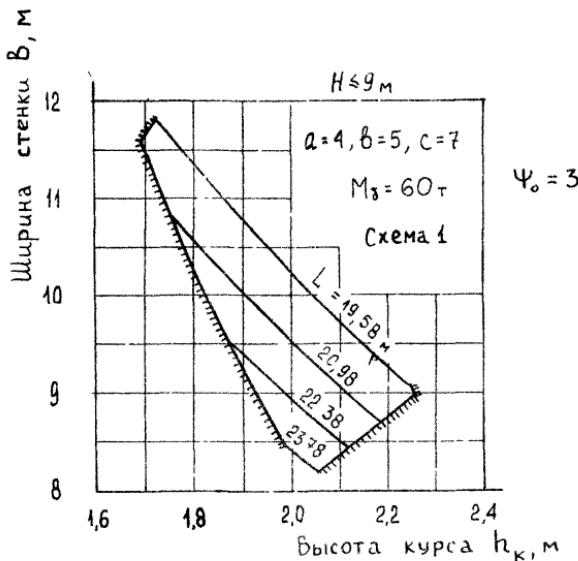
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 4

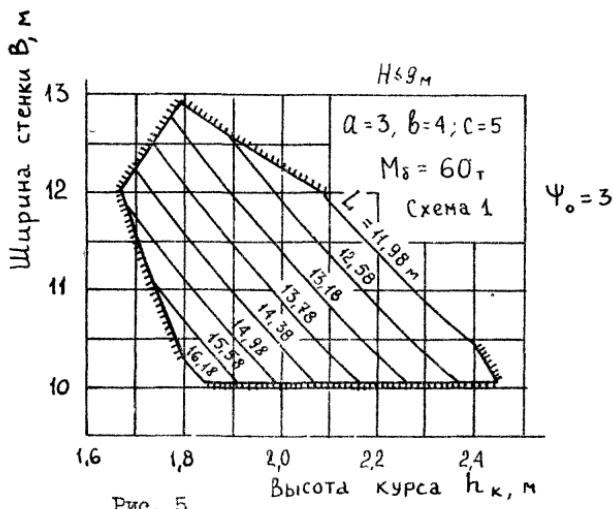


Рис. 5

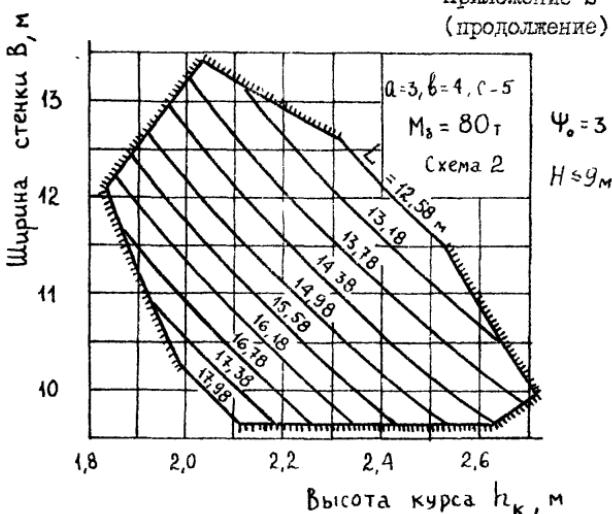
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 6

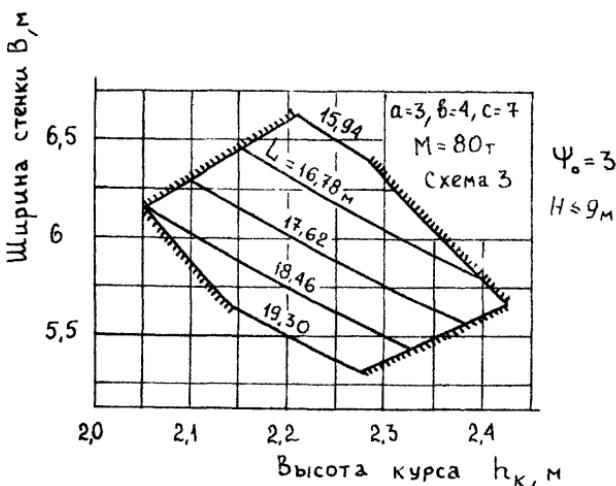


Рис. 7

Приложение 2
(продолжение)

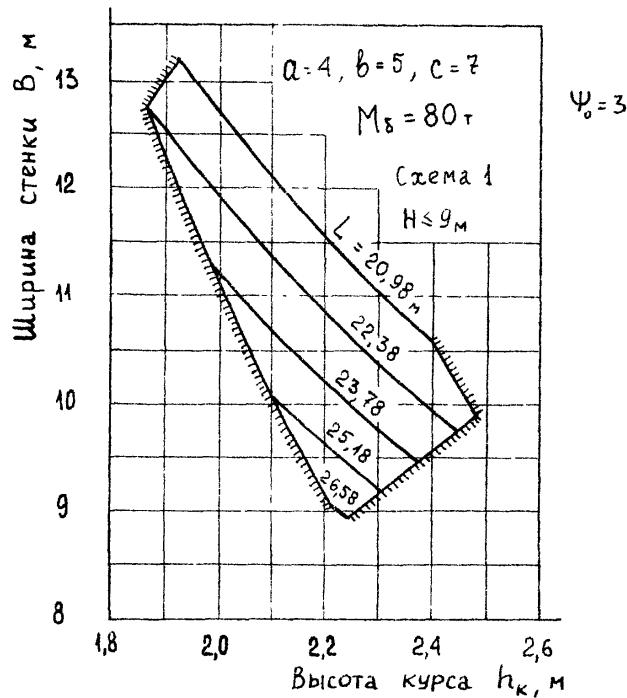


Рис. 8

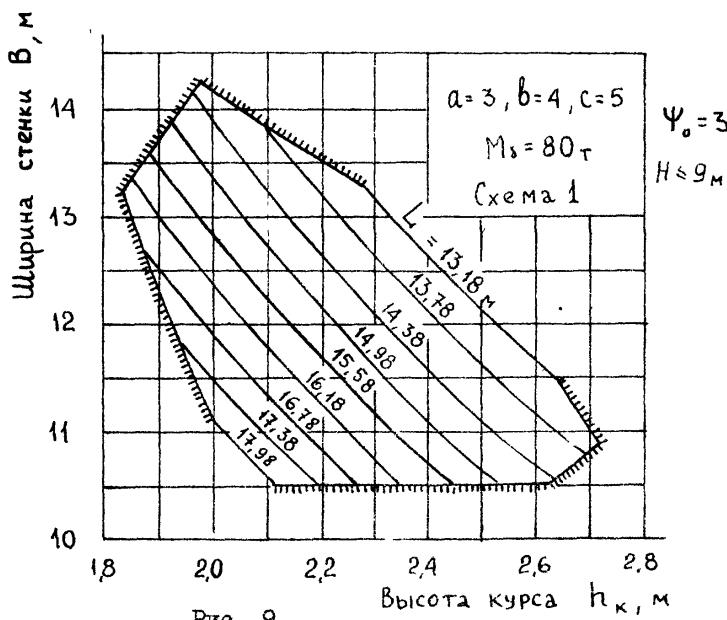


Рис. 9

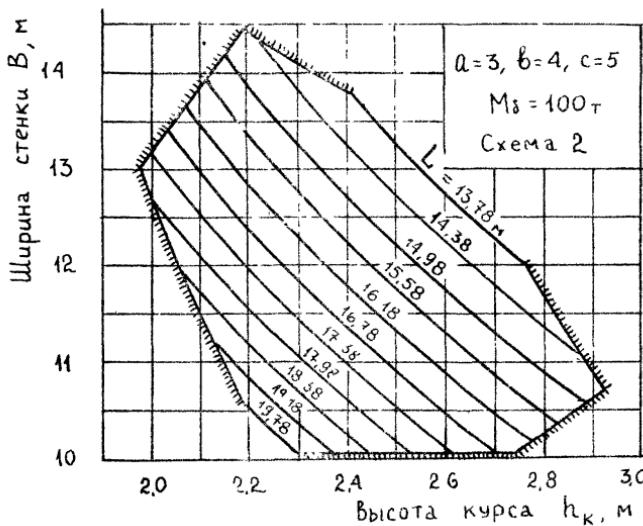
Приложение 2
(продолжение)

Рис. II0

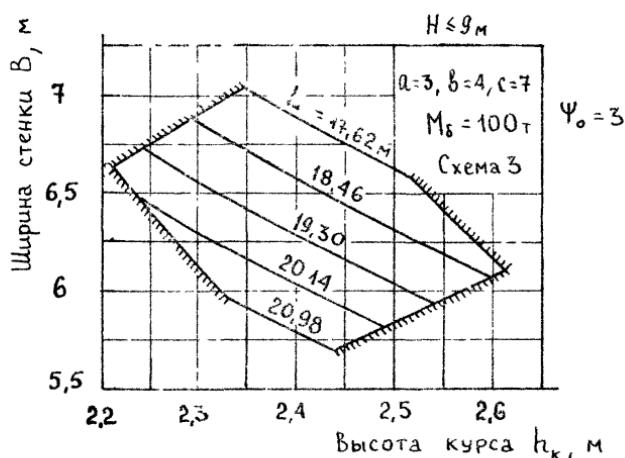


Рис. II

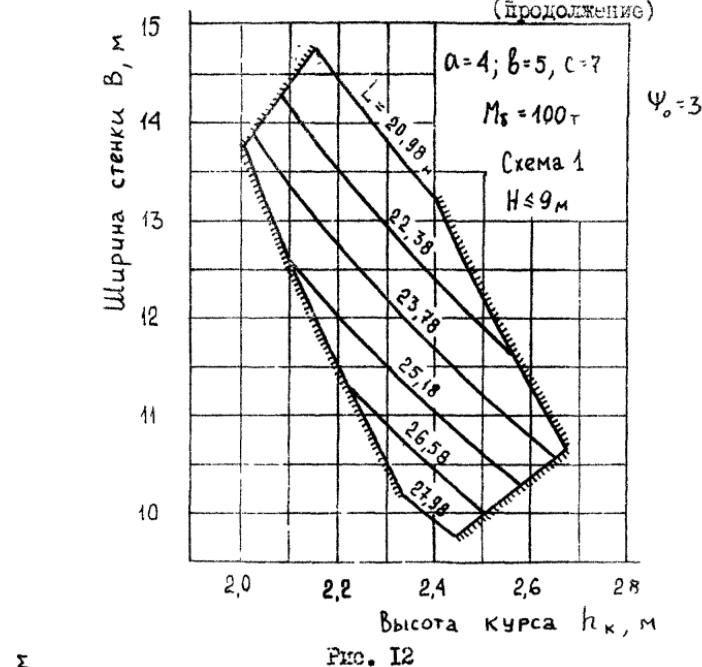
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 12

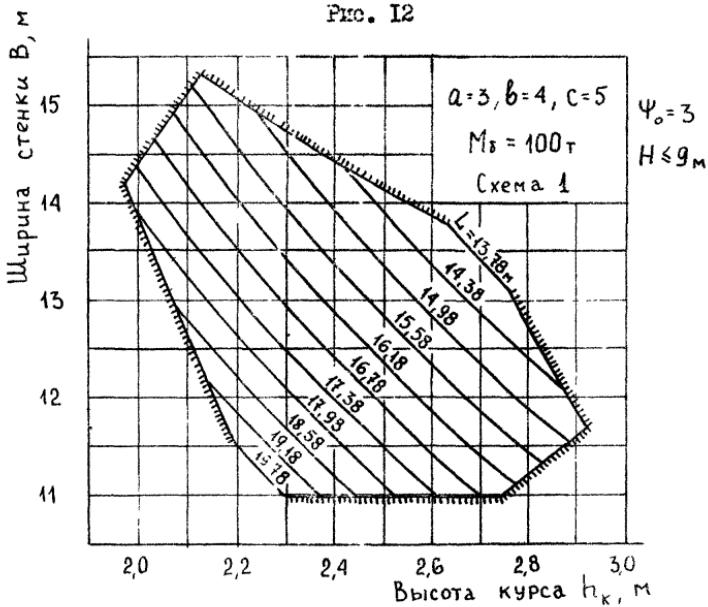


Рис. 13

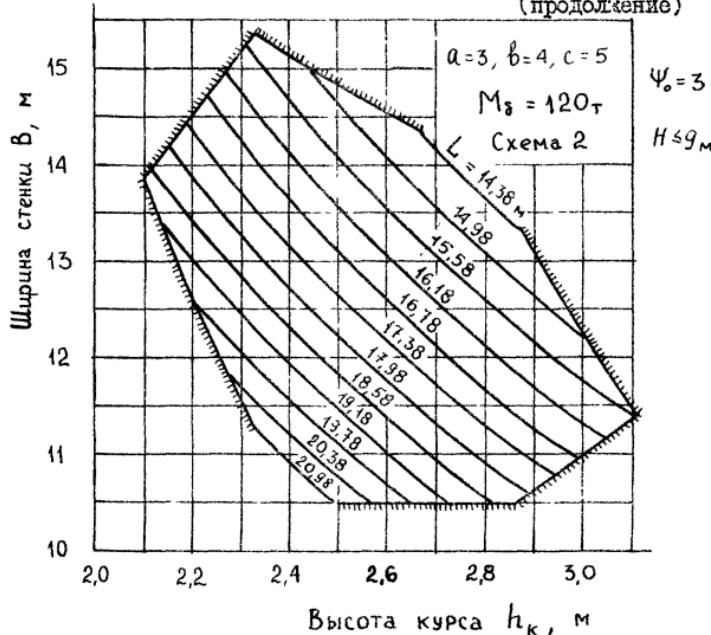
Приложение 2
(продолжение)

Рис. I4

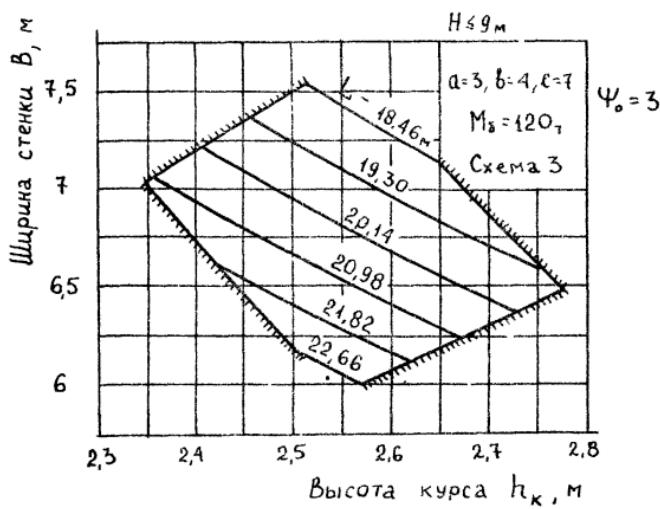


Рис. I5

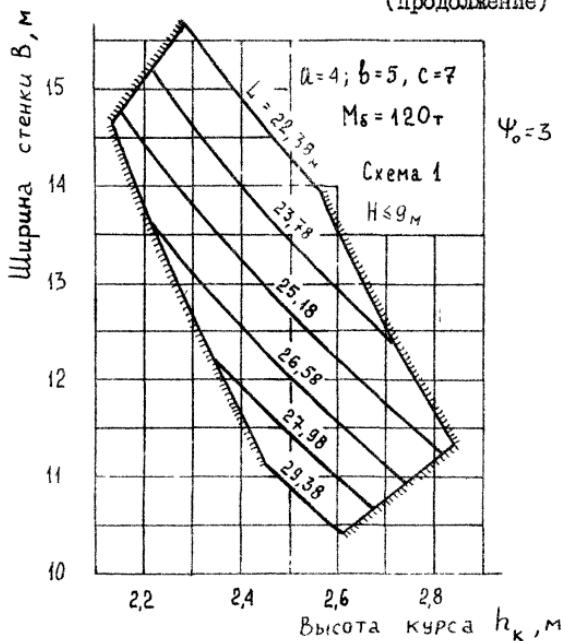
Приложение 2
(продолжение)

Рис. I6

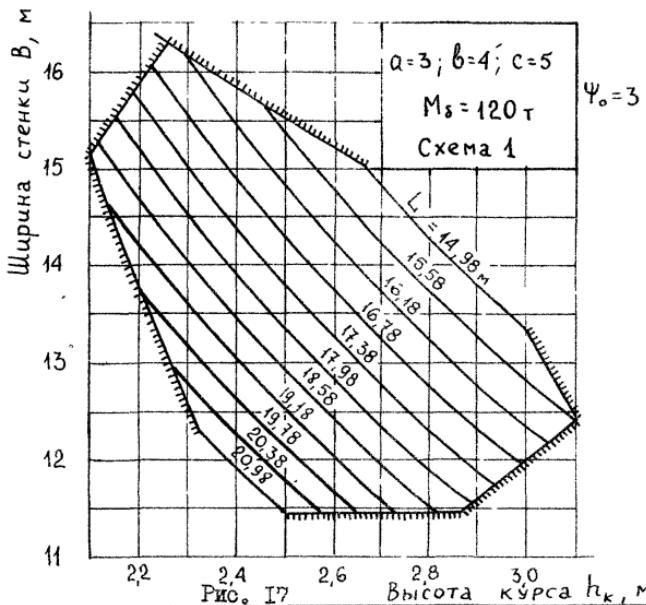


Рис. I7

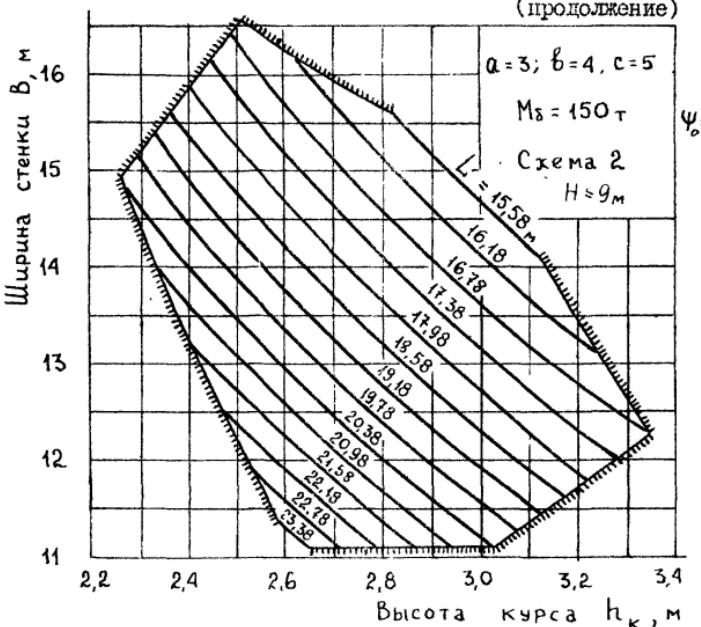
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 18

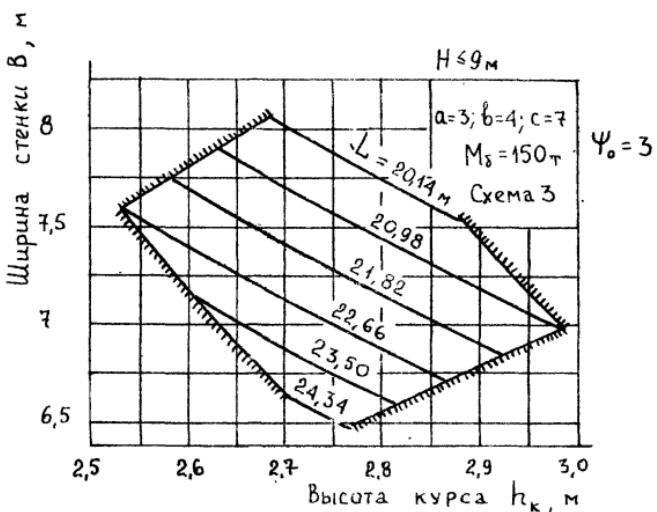
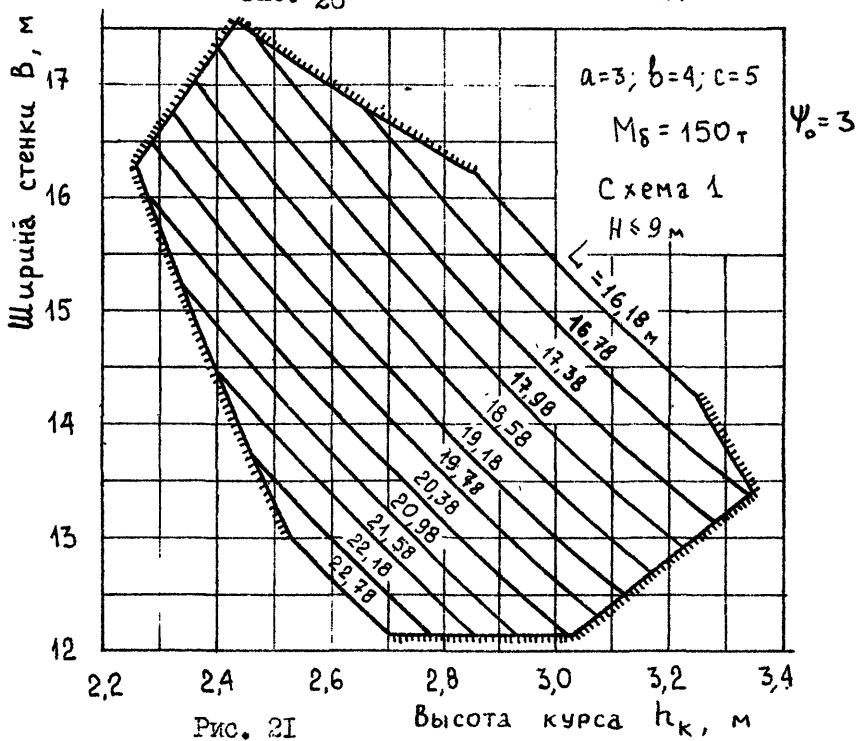
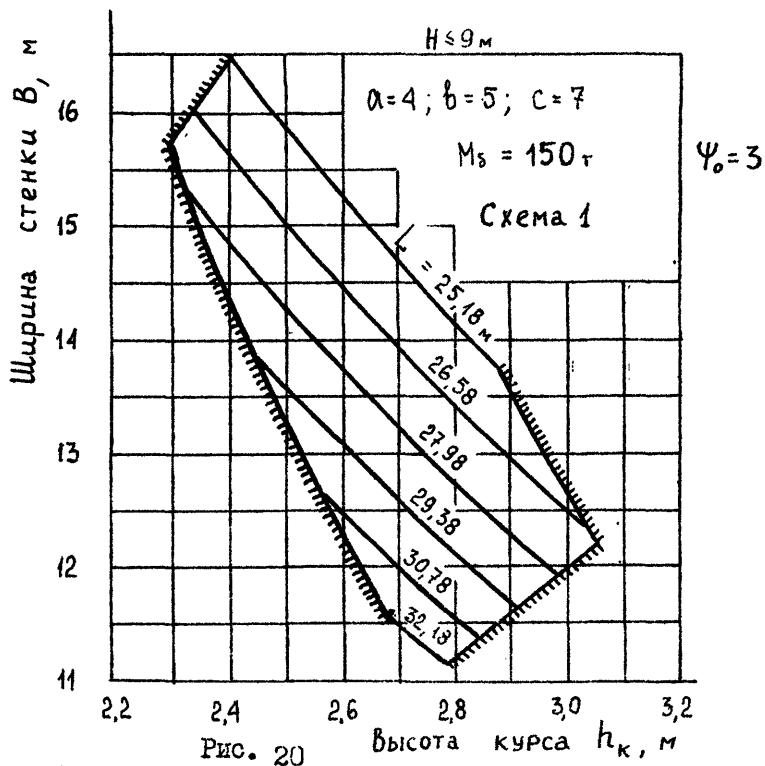


Рис. 19

Приложение 2
(продолжение)

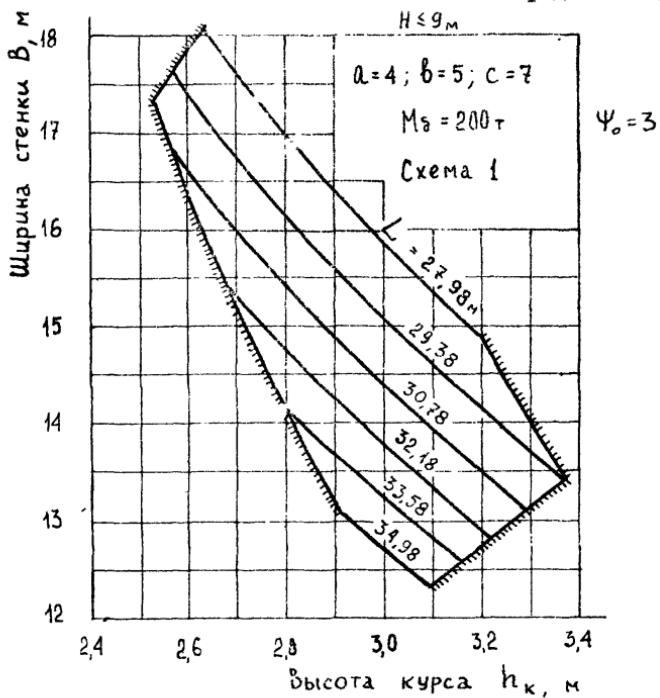
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 22

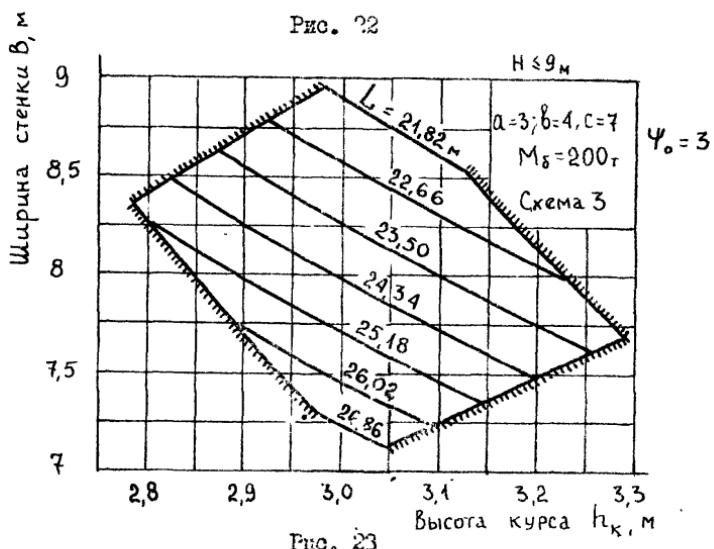


Рис. 23

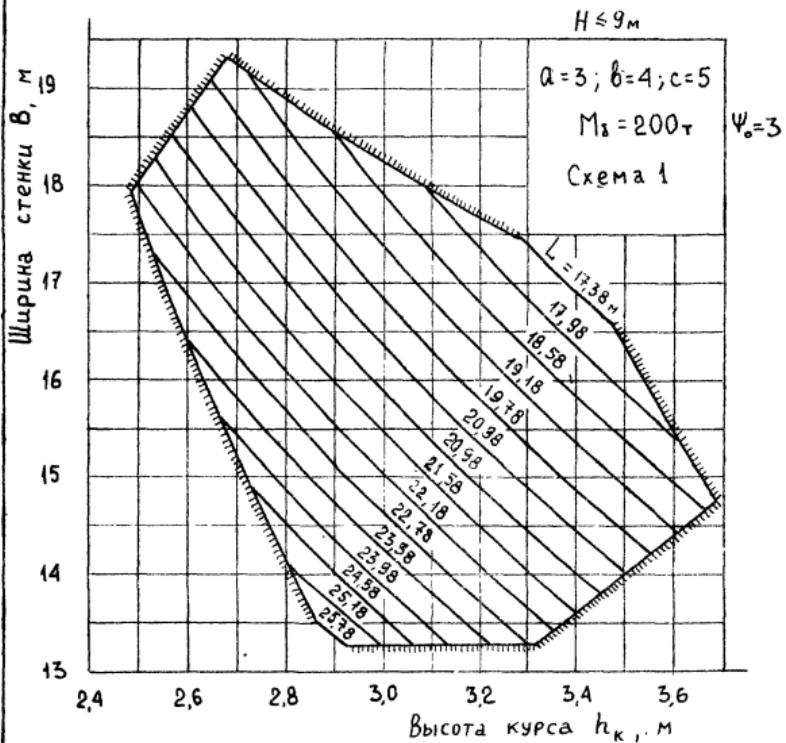
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 24

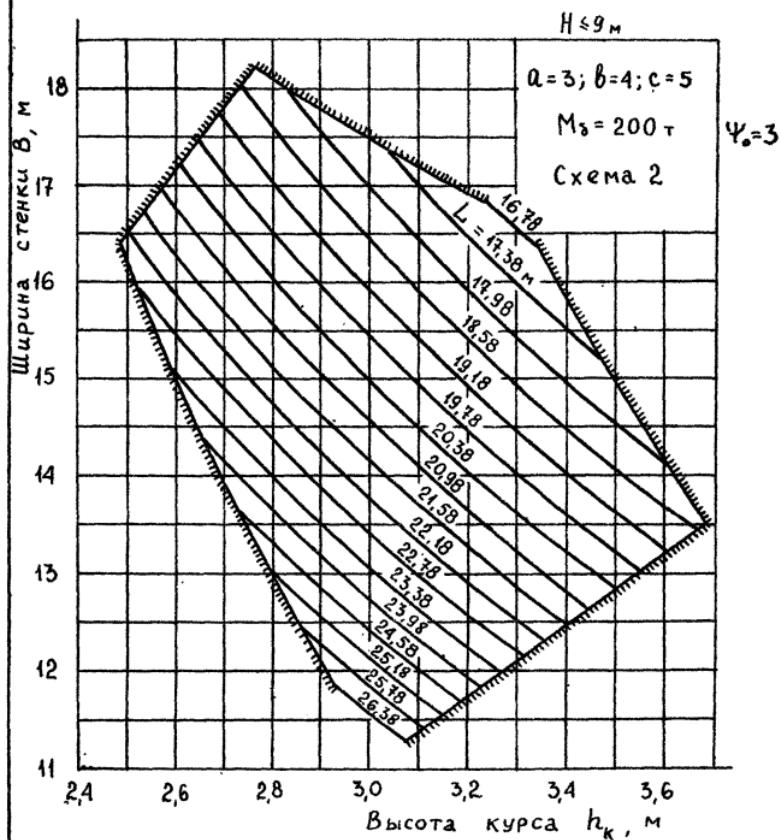
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 25

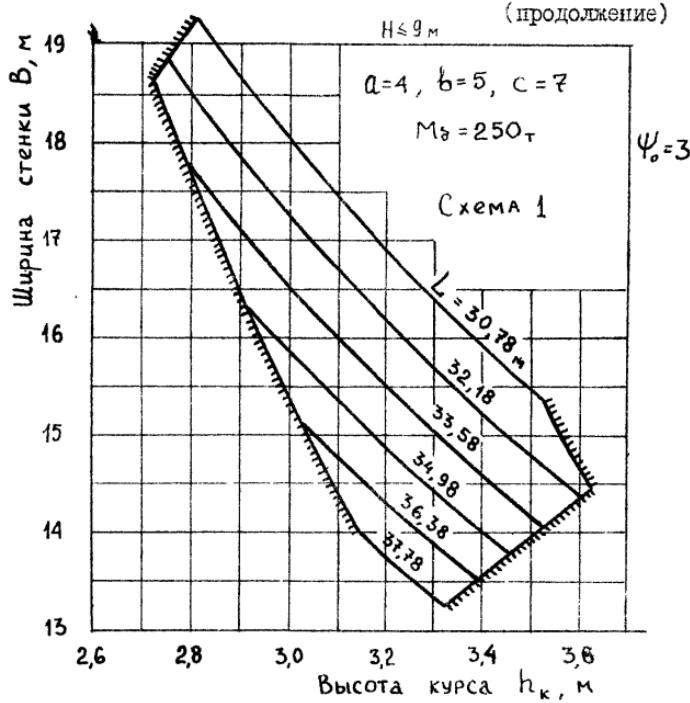
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 26

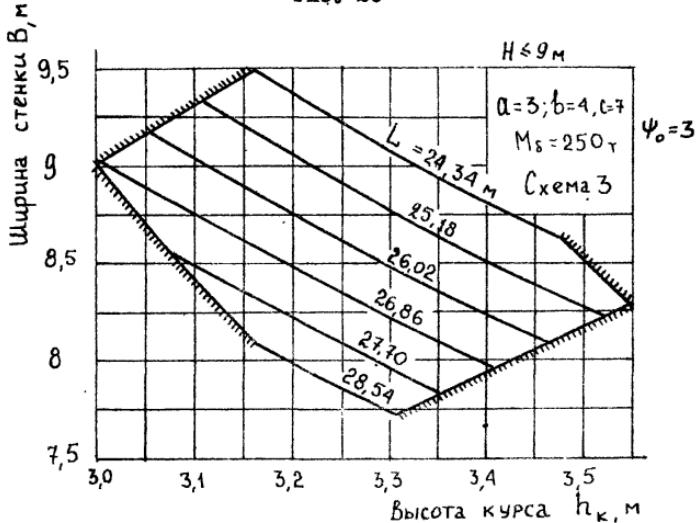


Рис. 27

Приложение 2
(продолжение)

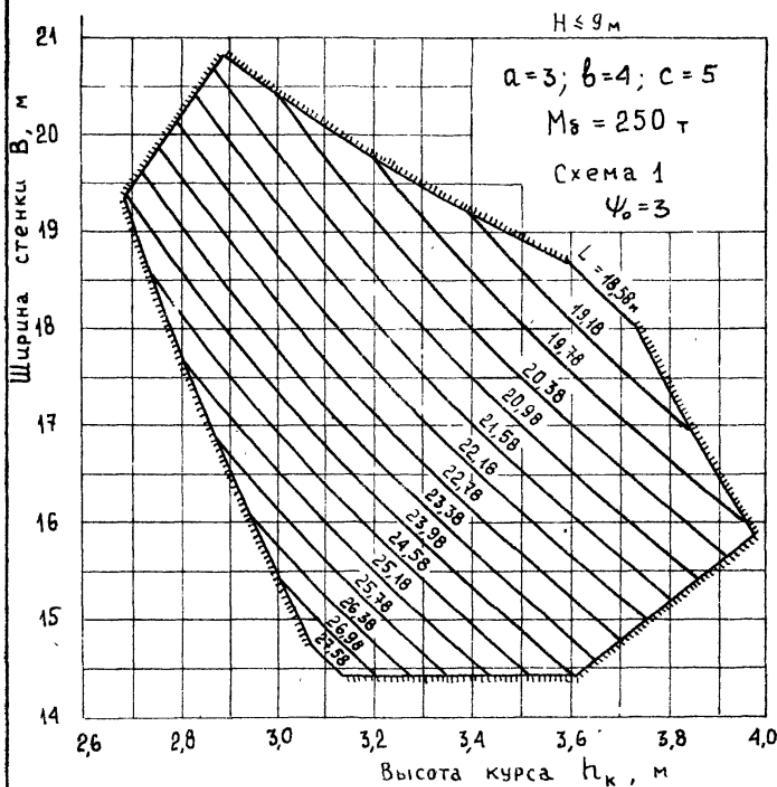


Рис. 28

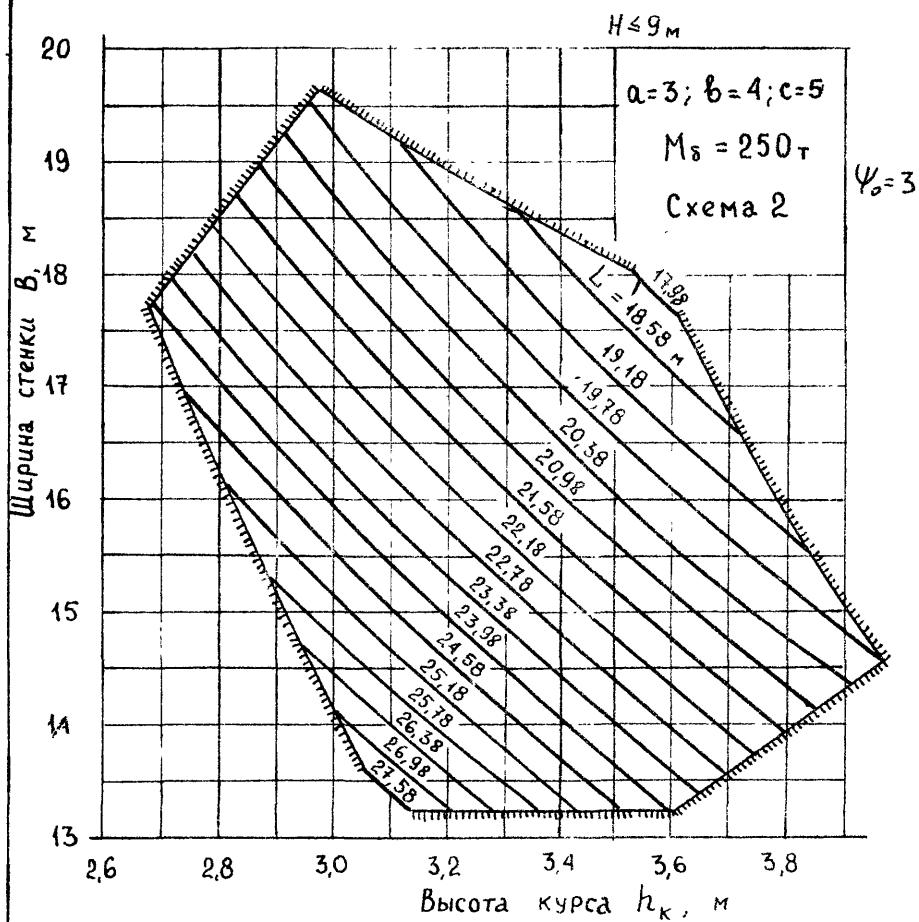
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 29

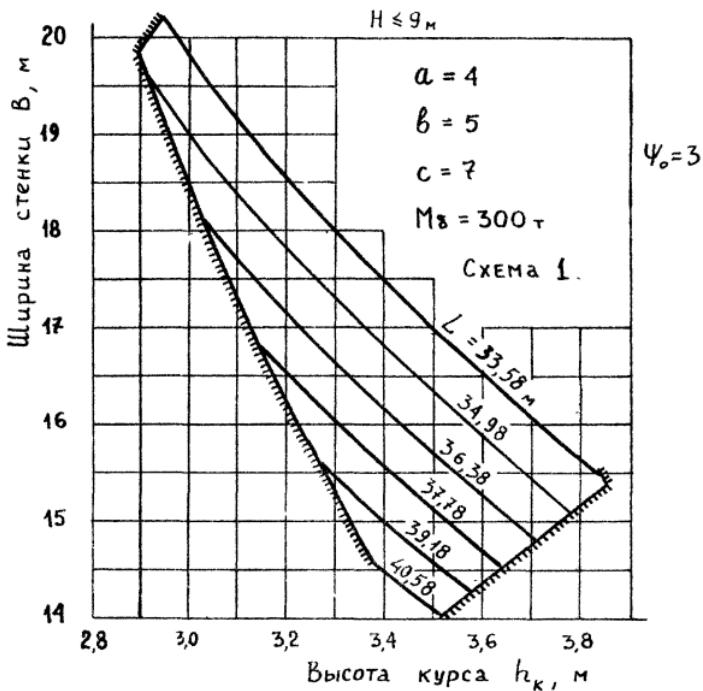
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 30

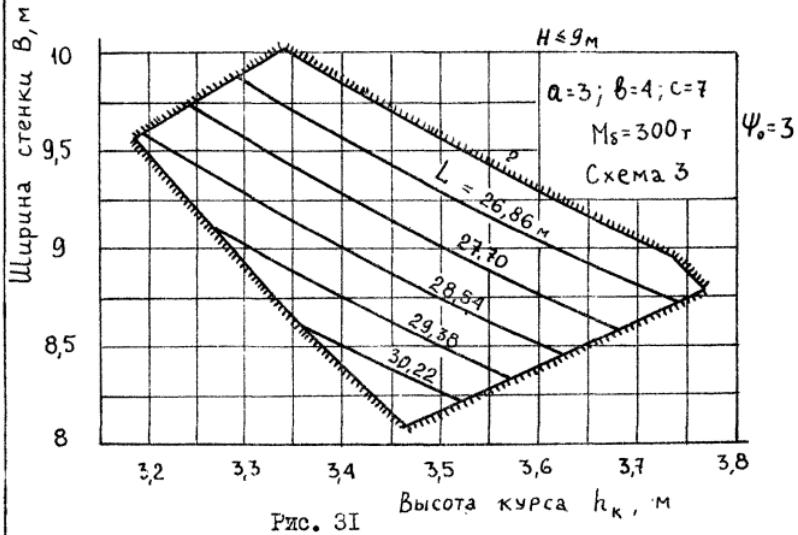


Рис. 31

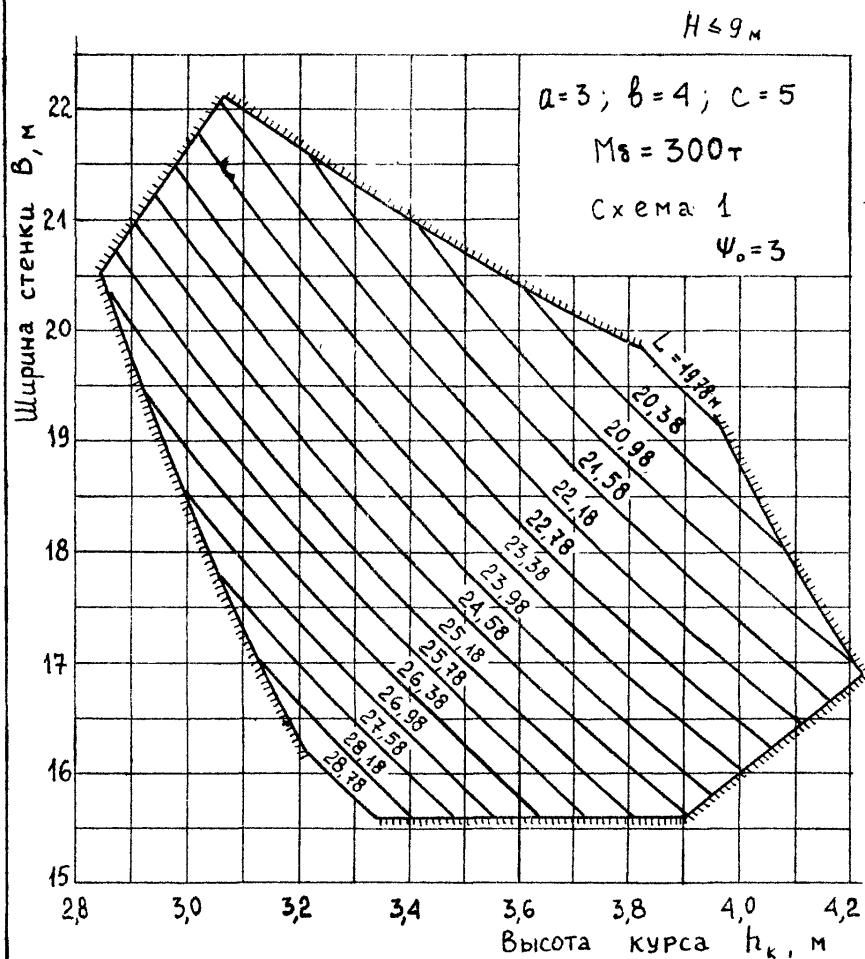
Приложение 2
(продолжение)

Рис. 32

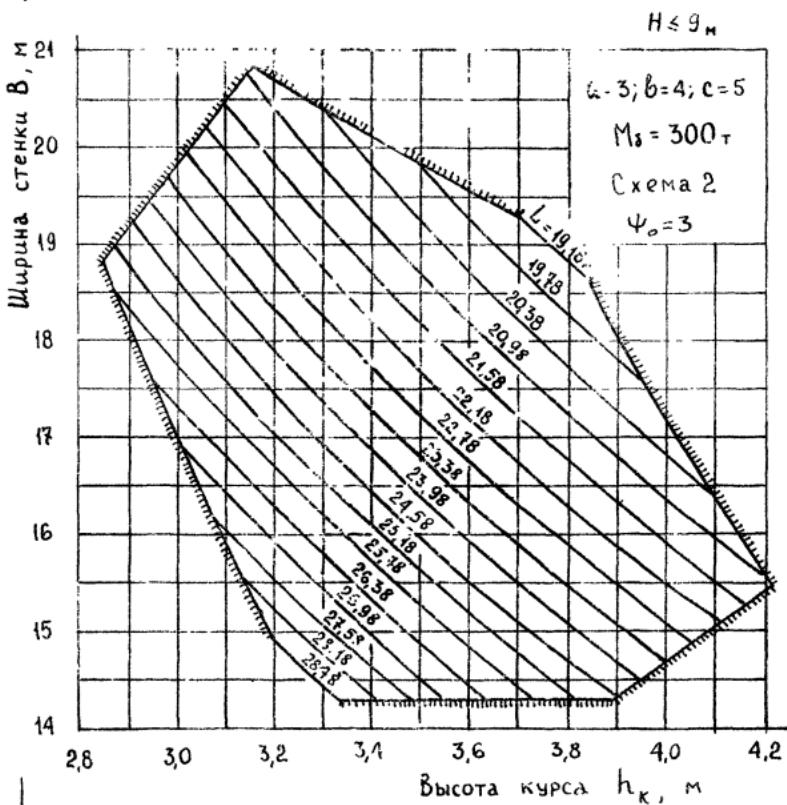
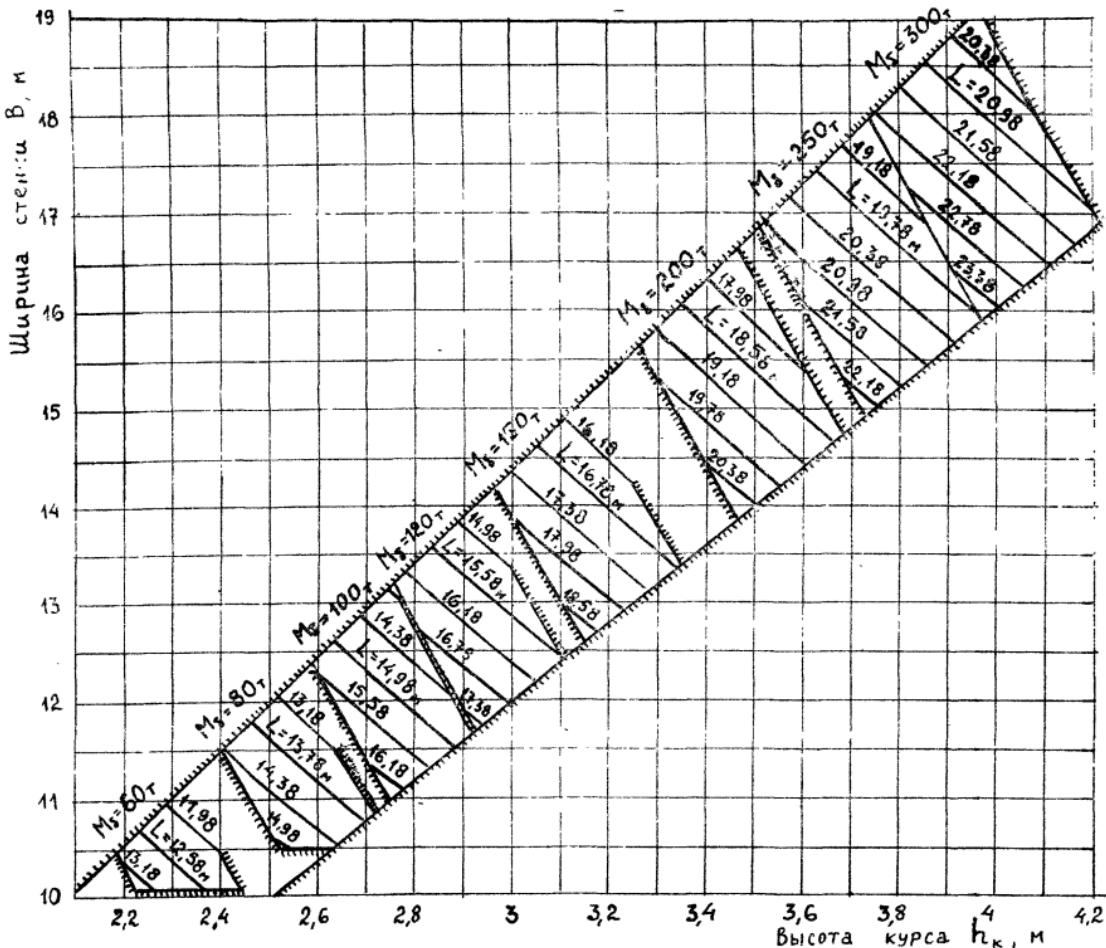
Приложение 2
(продолжение)

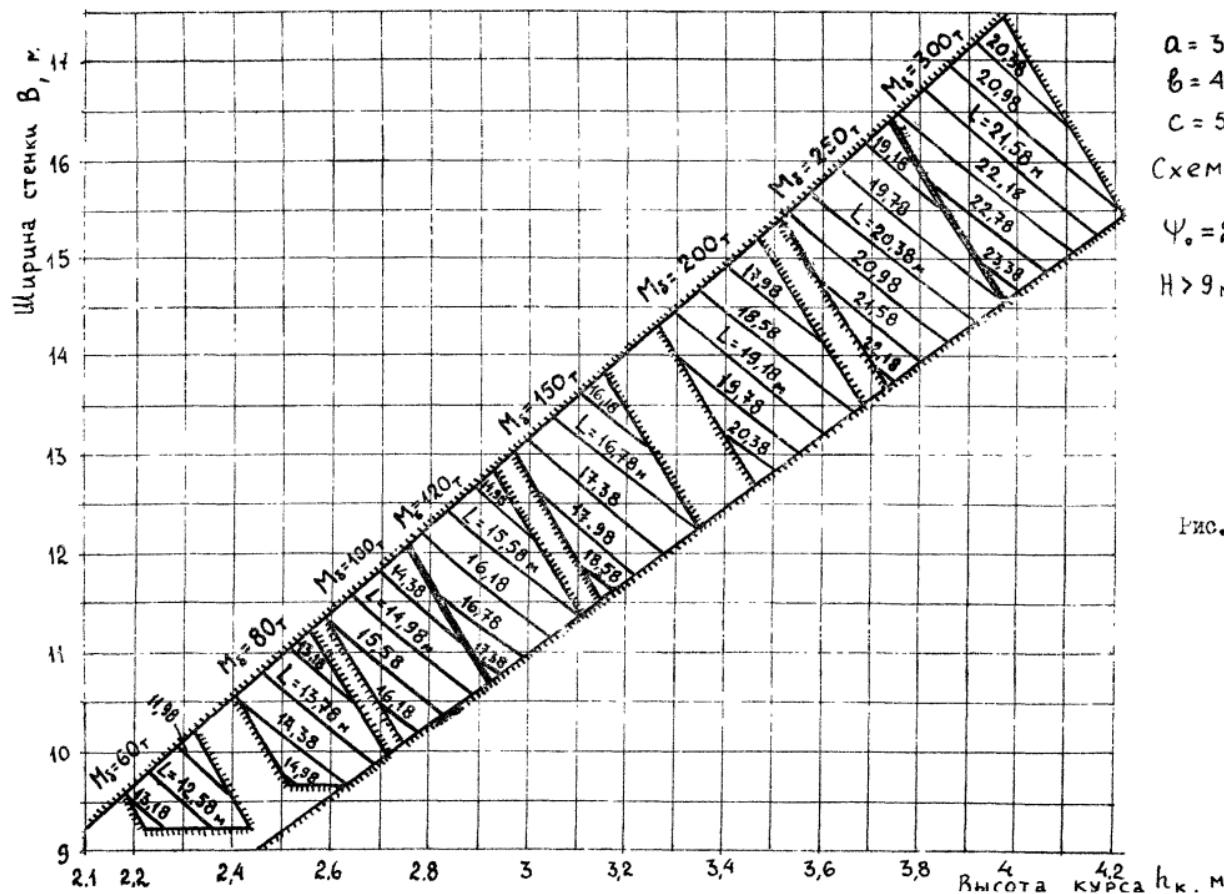
Рис. 33



$$\begin{aligned}
 a &= 3 \\
 b &= 4 \\
 c &= 5 \\
 \Psi_0 &= 2 \\
 H &> 9 \text{ м}
 \end{aligned}$$

Рис. 34

Приложение 2
(продолжение)



$$a = 3$$

$$f_1 = 4$$

C = 5

Схема 2

$$\Psi_s = 2$$

H > 9 M

FIG. 35

Приложение 2
(продолжение)Таблица 4
ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСКЛАДОК ИЗ ДВУХ ТИПОВ МАССИВОВ

B	h _K	L	Размеры в м				МАССА M ₅ , т	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
			l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _b		
5.02	1.95	15.10	5.02	2.14	3.76	2.36	50	3
5.06	2.03	16.18	5.08	2.02	3.38	3.04	50	3
5.23	1.93	16.48	5.23	2.08	3.48	3.13	50	3
5.30	2.10	15.94	5.30	2.26	3.97	3.12	60	3
5.38	2.17	16.78	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	11.58	5.68	2.26	3.78	3.40	60	3
5.83	2.17	41.68	5.83	2.52	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	3.92	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	18.48	6.14	2.62	4.60	3.50	90	3
6.14	2.59	18.48	6.14	2.62	4.60	3.70	100	3
6.28	2.40	12.58	6.28	2.50	4.15	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	3.35	100	3
6.43	2.29	12.88	6.43	2.56	4.28	3.65	90	3
6.58	2.67	15.18	6.58	2.62	4.38	3.74	110	3
6.58	2.43	13.18	6.58	2.62	4.38	3.74	100	3
6.70	2.30	20.14	6.70	2.66	5.02	3.82	110	3
6.70	2.02	20.14	6.70	2.66	5.02	3.82	120	3
6.70	2.64	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	15.78	6.88	2.74	4.58	4.12	110	3
6.88	2.05	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	2.00	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	2.05	14.38	7.18	2.60	4.78	4.30	130	3
7.18	2.64	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
7.25	2.30	21.82	7.25	3.10	5.44	4.14	140	3
7.25	2.79	21.82	7.25	3.10	5.44	4.14	150	3
7.25	2.96	21.82	7.25	3.10	5.44	4.14	160	3
7.25	3.16	21.82	7.25	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
7.40	2.10	14.98	7.48	2.98	4.95	4.48	160	3
7.45	2.03	14.98	7.48	2.98	4.98	4.48	140	3
7.48	2.80	14.98	7.43	2.98	4.98	4.48	150	3

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ в М

								(H ≤ 9 м)	
B	h _K	L	l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _b	МАССА M _б , т	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ	
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	5.80	4.46	180	3	
7.82	2.71	23.50	7.82	3.34	5.80	4.46	170	3	
7.82	3.03	23.50	7.82	3.34	5.80	4.46	190	3	
7.82	3.19	23.50	7.82	3.34	5.80	4.46	200	3	
7.82	3.35	23.50	7.82	3.34	5.80	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	
8.25	3.10	16.48	8.25	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	
8.60	2.99	26.02	8.60	3.70	6.49	4.94	230	3	
8.60	3.25	26.02	8.60	3.70	6.49	4.94	250	3	
8.60	3.12	26.02	8.60	3.70	6.49	4.94	240	3	
8.60	3.38	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	260	3	
8.60	3.51	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	270	3	
8.60	3.04	26.02	8.66	3.70	6.49	4.94	280	3	

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ З М

(H ≤ 9 м)

B	h _K	L	l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _B	МАССА M _б , т	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
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	26.80	8.94	3.82	6.70	5.10	250	3
8.94	3.29	26.80	8.94	3.82	6.70	5.10	270	3
8.94	3.17	26.80	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	3.06	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	3.24	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	3.20	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	1.76	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	2.17	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 О Ч

(H ≤ 9 м)

B	h _x	b	l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _b	МАССА M ₃ , t	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
10.54	2.13	14.58	4.78	2.86	3.58	3.82	70	2
10.54	1.84	14.58	4.78	2.86	3.58	3.82	60	2
10.54	2.45	14.58	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	2.67	13.78	4.58	2.74	3.43	3.64	80	1
11.03	2.32	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	14.58	4.78	2.86	3.58	3.80	80	1
11.49	1.84	14.58	4.78	2.86	3.58	3.81	60	1
11.51	2.13	14.58	4.78	2.86	3.58	3.83	70	1
11.51	2.74	14.58	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	15.53	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	2.12	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 ≤ 9 м)

B	h _K	L	l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _b	МАССА M _δ , Т	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
12.74	5.14	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	2.97	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	3.20	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
13.88	2.12	17.38	5.78	3.46	4.33	4.60	130	1
13.88	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
14.00	3.16	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	220	2
14.00	2.92	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	170	2
14.00	2.56	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	150	2
14.00	2.75	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	160	2
14.00	3.19	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	180	2
14.00	2.22	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	130	2
14.00	3.26	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	190	2
14.00	2.39	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	140	2
14.00	4.3	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	200	2
14.16	3.79	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	210	2
14.30	2.13	17.98	5.98	3.58	4.48	4.76	150	1
14.30	3.32	17.98	5.98	3.58	4.48	4.76	170	1

Приложение 2

(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

(H ≤ 9 м)

B	h _K	L	l _a , d _c	l _c , d _a	l _B	d _B	МАССА M ₅ , Т	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
---	----------------	---	------------------------------------	------------------------------------	----------------	----------------	--------------------------------	------------------------------

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 _K	L	l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _b	МАССА M _δ , Т	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
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	4.00	5.08	5.40	200	1
6.28	3.19	20.38	6.78	4.00	5.08	5.40	210	1
6.28	3.75	20.38	6.78	4.00	5.08	5.40	260	1
6.29	2.9	20.38	6.78	4.00	5.08	5.41	190	1
6.30	4.10	20.38	6.78	4.00	5.08	5.42	270	1
6.31	3.03	20.38	6.78	4.00	5.08	5.43	240	1

Приложение 2
(продолжение)

РАЗМЕРЫ В М

(H ≤ 9 м)

B	h _K	L	l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _b	МАССА M ₈ , Г	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
16.31	2.42	23.38	6.78	4.06	5.08	5.43	160	1
16.31	3.33	23.38	0.70	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	0.70	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	3.03	22.78	7.58	4.54	5.68	6.06	300	2
16.70	2.42	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	2.18	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	0.98	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	0.98	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	0.98	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	3.43	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
17.53	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 ≤ 9 м)

B	h _k	l	l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _b	МАССА M _δ , т	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
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	3.59	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	24.38	7.78	4.66	5.83	6.20	300	1
18.69	2.77	24.38	7.78	4.66	5.83	6.21	240	1
18.69	3.00	24.38	7.78	4.66	5.83	6.21	260	1
18.69	3.23	24.38	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	2.57	25.18	8.38	5.02	6.28	6.71	290	1
20.15	2.77	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 _b	d _b	МАССА M _s , T'	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
9.22	2.30	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	2.92	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
11.90	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	2.92	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
12.47	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	17.32	5.78	3.40	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
13.13	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	16.73	5.58	3.34	4.18	4.44	130	1
13.40	3.14	16.73	5.58	3.34	4.18	4.44	140	1
13.43	3.35	16.75	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
14.10	3.43	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	200	2
14.10	3.59	19.18	6.38	3.82	4.78	5.10	210	2
14.36	3.70	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	3.70	17.78	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 _K	l	l _a , d _c	l _c , d _a	l _b	d _b	МАССА M ₃ , T	СХЕМА РАС- КЛАД- КИ
14.37	3.64	18.58	6.18	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	3.53	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	3.77	21.53	7.13	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

$$J^M = 12,1 \sqrt[3]{\frac{2,4}{100}} = 3,49$$

Приложение 2
(продолжение)

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

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

Таблица 6

a	b	c	Φ	a	b	c	Φ
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 $a=3$, $b=4$, $c=5$. Масштабный множитель m в этом случае определяется 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 направления цепи секции равны (при $\Delta = 0,02 \text{ м}$):

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

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

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

очненные параметры F_1 , F_2 и F_3 примут следующие
значения:

$$F_1 = \frac{M_\delta}{T_\delta \cdot l_a} = \frac{100}{2,4 \cdot 4,58} = 9,1 \text{ м}^2;$$

$$F_2 = \frac{M_\delta}{T_\delta \cdot l_b} = \frac{100}{2,4 \cdot 3,43} = 12,15 \text{ м}^2;$$

$$F_3 = \frac{M_\delta}{T_\delta \cdot l_c} = \frac{100}{2,4 \cdot 2,74} = 15,21 \text{ м}^2.$$

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

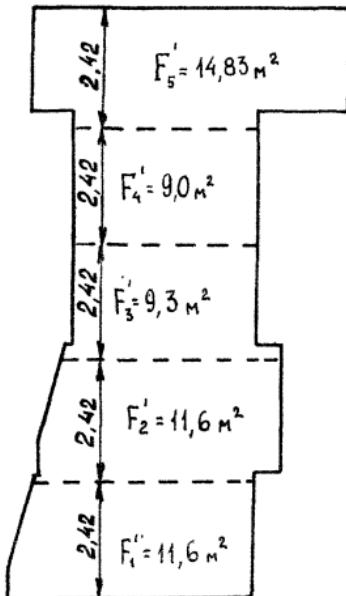
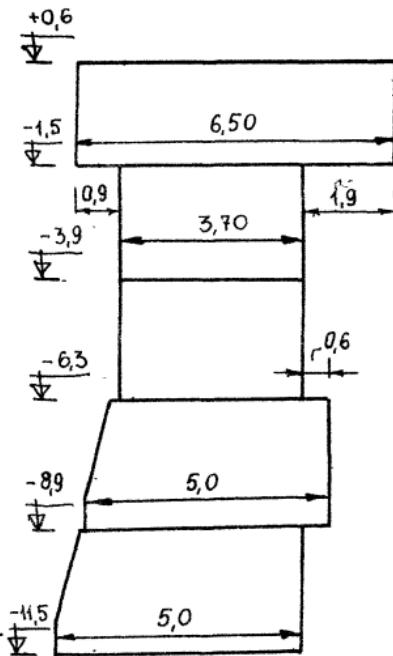
Рассмотрим один из профилей стенок, предлагаемых В.С.Рязановым
горий является локально-оптимальным (см. Рис.37-а). Ширина стенки
лько изменяется по высоте сооружения, т.е. в пределах каждого
лемента профиля отношение максимальной ширины к минимальной находит-
в пределах 1,5-2,0. В этом случае, согласно примечанию 3 п.2.3.
зуется рассматривать не площади элементов, а произведение площадей
соответствующие наибольшие длины рассматриваемых элементов.

Пусть $M_\delta = 21,6 \text{ т}$, $H_k = 5,6 \text{ м}$, $T_\delta = 2,4 \text{ т/м}^3$, тогда

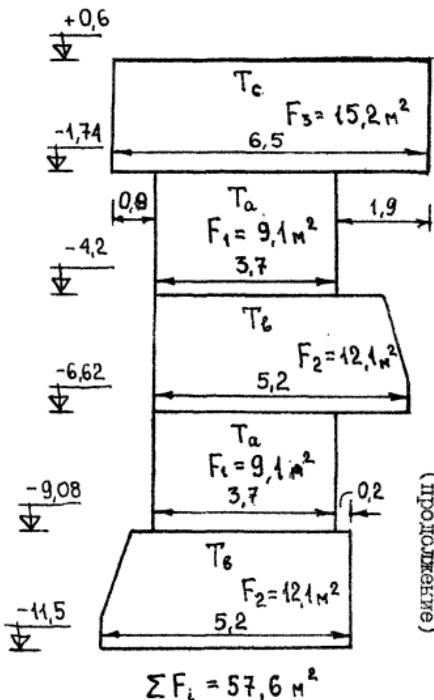
$$M = 5,6 \cdot \sqrt[3]{\frac{2,4}{21,6}} = 2,69$$

следовательно,

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



$$\sum F_i = 56,3 \text{ m}^2$$



$$\sum F_i = 57,6 \text{ m}^2$$

Рис. 36. Компоновка массивов для причальной стенки

Приложение 2
(продолжение)

Приложение 2
(продолжение)

Заданный профиль в пределах высоты клашки делим на четыре ярусов высотой 1,4 м. Площади элементов (начиная сверху) имеют следующие значения: 2,62, 3,68, 2,57, 2,69 кв.м. соответственно (и наибольшие длины элементов равны: 2,47, 2,98, 2,20, 2,32 м (см ил. 37-б)). Произведения площади на соответствующую длину составляют: 6,48, 10,95, 5,65, 6,25 куб.м. Анализируя последний ряд чисел, выделяем произведения: $F_1 d_1 = 5,65$, $F_2 d_2 = 6,48$, $F_3 d_3 = 10,95 \text{ м}^3$, и площади $F_1 = 2,57$, $F_2 = 2,69$, $F_3 = 3,68 \text{ м}^2$.

Определяем функцию Φ для всех возможных комбинаций чисел a , b и c по формуле:

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

и

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

Результаты расчетов приведены в табл. 7.

Таблица 7

a	b	c	Φ	a	b	c	Φ
2	3	5	0,407	4	5	9	0,092
3	4	5	0,116	4	7	9	0,439
3	4	7	0,169	5	6	7	0,315
3	5	7	0,396	5	7	8	0,187
3	5	8	0,756	5	7	9	0,083
4	5	7	0,052	7	8	9	0,455

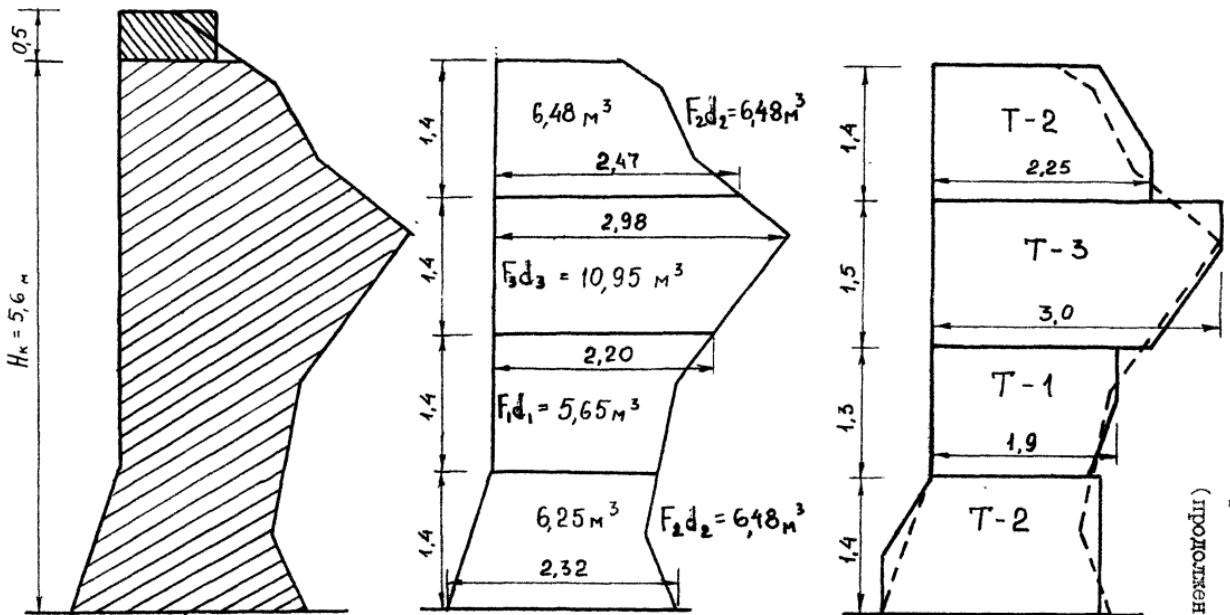


Рис. 37. Компоновка массивов для пристальной стенки

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

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

Тогда, при $\Delta = 0,02 \text{ м}$, имеем:

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

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

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

Площади торцов массивов равны:

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

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

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

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

Определение размеров профиля ограждительного сооружения, возведенного в зоне воздействия стоячих волн, и параметров обычных бетонных массивов.

Дано:

$$M_e = 8024 \text{ кН} \cdot \text{м}; M_i = 4827 \text{ кН} \cdot \text{м}; P_e = 24 \text{ кПа};$$

$$P_i = 34 \text{ кПа}; Z_r = 7,0 \text{ м}, H = 18 \text{ м}; \delta_H = 25 \text{ т/м}^3; \gamma_s = 2,4 \text{ т/м}^3; n = 0,2; C_0 = 3,0 \text{ м}.$$

Расчетное сопротивление камня по стели 500 кПа

По формуле (3.2) определим δ :

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

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

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

По формуле (3.1.) 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:

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

екцентризитет

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

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 ζ_e равна:

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

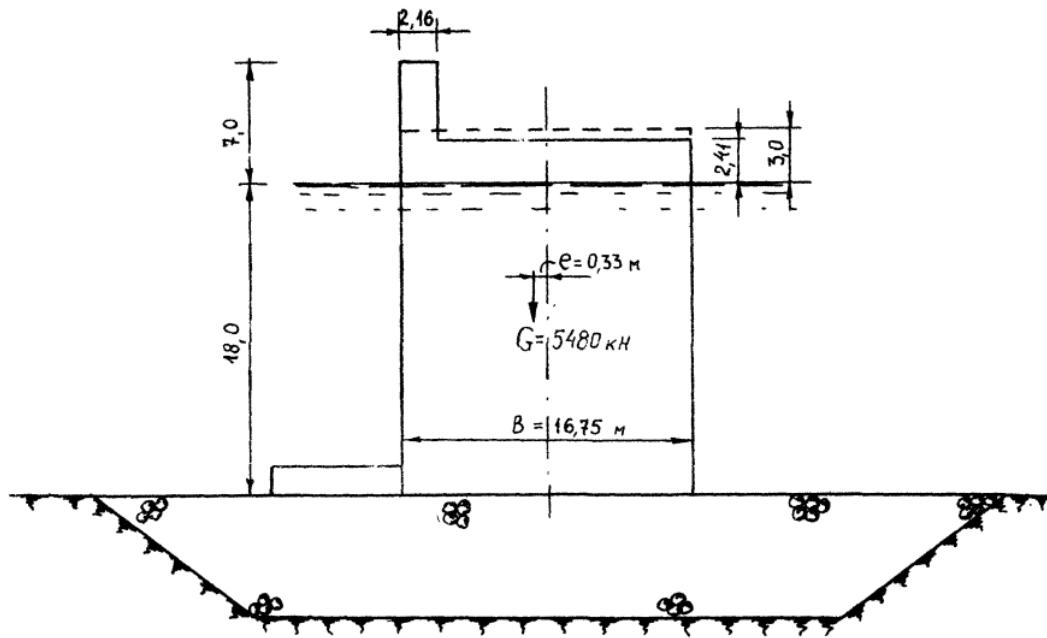


Рис. 38. Поперечный профиль ограждительного сооружения

Подберем размеры 250 -тонных массивов для данного сооружения.

Примем $H_k = 18,3 \text{ м}$, $B = 16,75 \text{ м}$. Тогда при пятикурсовой кладке имеем:

$$h_k = \frac{18,3}{5} = 3,66 \text{ м.}$$

Используя графики зависимости $B = f(L, h_k)$ при $\Delta = 0,02 \text{ м}$,
 $M_b = 250 \text{ т}$, т.е. рис. 34 и рис. 35, находим
 $a=3$, $b=4$, $c=5$, Схема I. $L = 20,38 \text{ м.}$

Размеры массивов равны:

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

$$l_b = \frac{1}{b} [L - \Delta(b-1)] = \frac{1}{4} [20,38 - 0,02(4-1)] = 5,08 \text{ м.}$$

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

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

$$d_b = \frac{b}{a+b+c} [B - \Delta(l_p-1)] = \frac{4}{3+4+5} [16,75 - 0,02(3-1)] = 5,57 \text{ м.}$$

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

План раскладки совмещенных курсов показан на рис.39

Определение размеров массивов для опоры пирса

Предположим, что требуется возвести опору пирса из массивовой кладки размером в плане $10,1 \times 13,8 \text{ м}$, высотой $h_k = 2,0 \text{ м}$. Массу массивов принять $M_b = 60 \text{ т}$. Достаточно близкое по условию задачи характеристики имеются в табл. 4. При этом $B = 10,1$, $h_k = 1,99 \text{ м}$, $L = 13,78 \text{ м}$, $l_a = d_c = 4,58 \text{ м.}$, $l_c = d_a = 2,74 \text{ м.}$, $l_b = 3,43 \text{ м.}$, $d_b = 3,66 \text{ м.}$, $M_b = 60 \text{ т}$. схема компоновка 2. На рис. 40 показаны

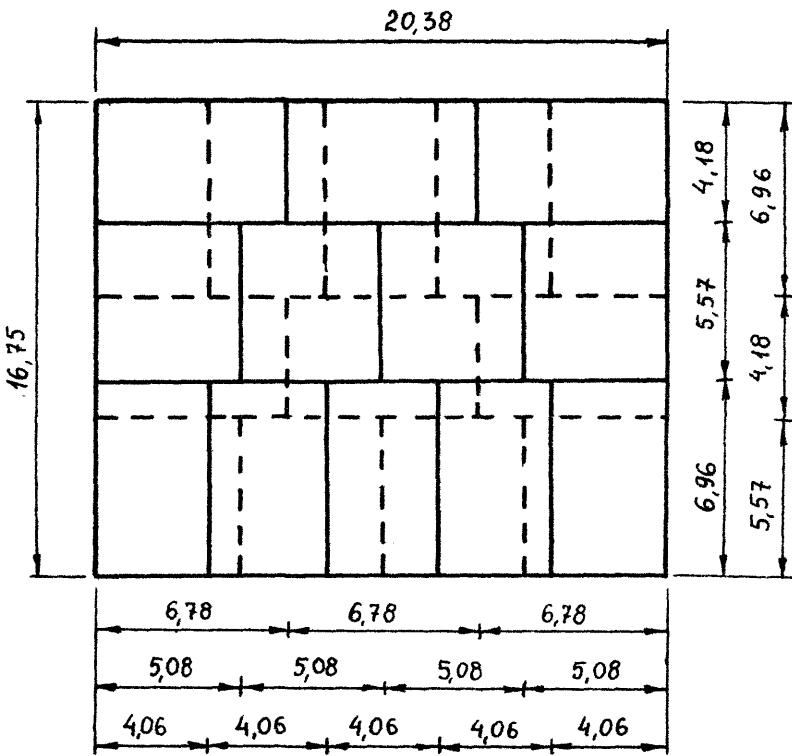


Рис. 39. Совмещенные планы
раскладок массивов.

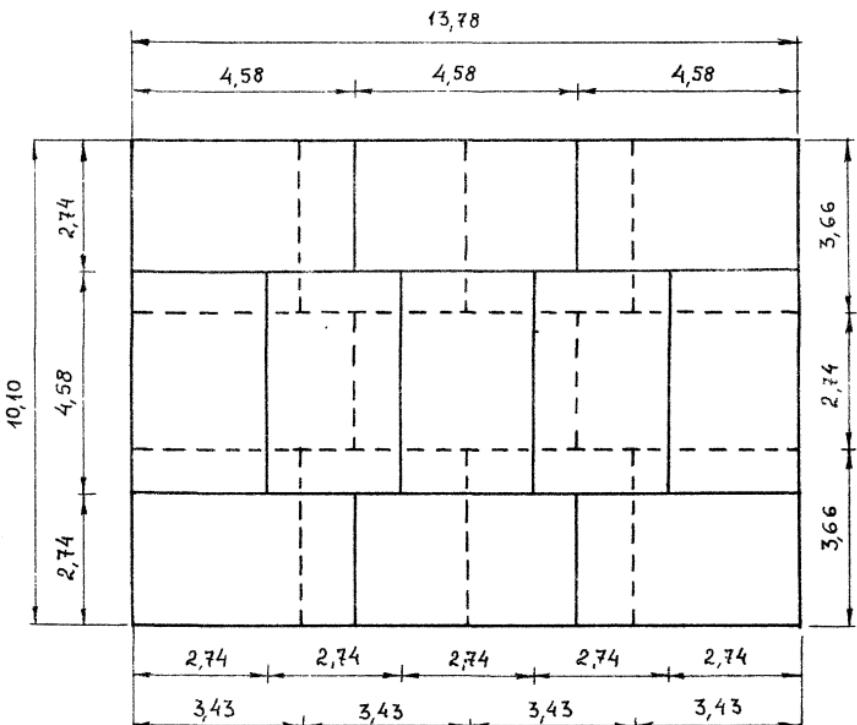


Рис. 40. Совмещенные планы раскладок массивов

совмещенные планы раскладок из 2-х типов массивов.

Определение размеров для секции волнолома

Дано: $B = 8\text{м}$, $H_k = 90\text{ м}$, $M_1 = 200\text{т}$ Из рис.23 находим: $B=8,0\text{м}$,

$h_k = 3,0\text{м}$, $L = 24,34\text{м}$. Схема 3, $a=3$, $b=4$, $c=7$.

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

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

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

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

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

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

Компоновка массивов с межных курсах показана на рис.41

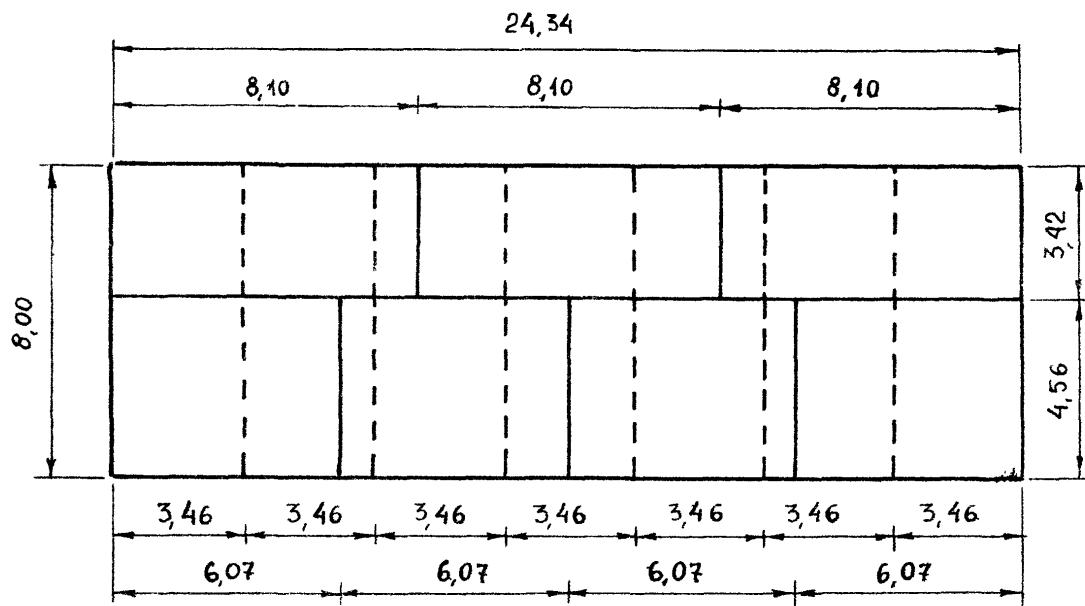


Рис. 4I. Совмещенные планы раскладок массивов.

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.

ВНТПОI-78

Минморфлот Нормы технологического проектирования морских портов.

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. 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	13
Приложение 3. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАЙМСТВОВАННЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ	60

Л 82389 Подписано к печати 10/III- 1981г.
Ротатор Заказ 103 Тираж 145
единиц Ксерокоп 3. ГИ Т. Зо