

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

**Т И П О В Ы Е
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
К А Р Т Ы**

Р А З Д Е Л 04

АЛЬБОМ 04.10

УСТРОЙСТВО БАЛОК

С О Д Е Р Ж А Н И Е А Л Б О М А

4.05.02.01	Сборка и установка деревянной опалубки балок при одиночном и групповом способе их изготовления	Стр. I
4.05.02.02	Сборка и установка металлической опалубки балок при одиночном и групповом способах их изготовления	Стр. II
4.05.02.03	Сборка и установка арматуры балок из готовых каркасов и блоков при одиночном и групповом способах их изготовления	Стр. 2I
4.05.02.04	Сборка и установка арматуры балок из отдельных стержней при одиночном и групповом способах их изготовления	Стр. 28
4.05.02.05	Бетонирование балок с помощью башенных и стреловых кранов	Стр. 36
4.05.02.06	Бетонирование балок с помощью бетоноукладчиков при одиночном и групповом способах их изготовления	Стр. 45
4.05.02.07	Бетонирование балок с помощью питателей и транспортеров при одиночном и групповом способах их изготовления	Стр. 54
4.05.02.08	Электропрогрев балок	Стр. 62
4.05.02.09	Паропрогрев балок	Стр. 74

Типовая технологическая карта

Паропрогрев балок

Ш.Ш.Ш.
02.18.09
4.05.02.09СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Область применения	14
2. Техничко-экономические показатели	14
3. Организация и технология паропрогрева балок	15
4. Организация и методы труда рабочих	16
5. Техника безопасности	17
6. График производства работ	17
7. Калькуляция трудовых затрат	18
8. Материально-технические ресурсы	18

Приложения

Таблица 1 (лист 1)	19
Таблица 2 (лист 2)	20
Таблица 3 (лист 3)	21
Таблица 4 (лист 4)	22
Таблица 5, 6 (лист 5)	23

Чертежи

Паропрогрев железобетонных конструкций перекрытия с помощью паровых рубашек .. (лист 6)	24
---	----

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Паропрогрев бетонных конструкций позволяет создать благоприятные температурно-влажностные условия, способствующие ускорению твердения свежеуложенного бетона.

Типовая технологическая карта разработана на прогрев балок с помощью паровых рубашек. Этот способ может быть применен в следующих случаях:

- при невозможности осуществления метода "Термоса" или электропрогрева бетона;
- при модулях поверхности бетона $M_n = 5+20$;
- при температуре наружного воздуха не ниже -25°C ;
- при бетоне с портландцементом марки не выше 400 и шлакопортландцементе марки не выше 300.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

(при прогреве балок перекрытия объемом = 38,8 м³)

Общая трудоемкость на паропрогрев	- 33,13 чел.-дня
Трудоемкость на прогрев 1 м ³ бетона	- 0,86 чел.-дня
Общая продолжительность прогрева	- 79 час
Расход тепла на 1 м ³ бетона	- 5700 $\frac{\text{ккал}}{\text{час.м}^3}$
Расход пара на 1 м ³ бетона в час	- 11,3 кг/час.м ³

РАЗРАБОТАНА
трестом "Оргтехстрой"
Главволговытхстрой
Министрострой СССР

УТВЕРЖДЕНА
техническими управлениями
Министрострой СССР
Минпромстрой СССР
Минтяжстрой СССР

Срок
введения
" I " января
1972 г.

"24" июня 1971 г.
1-20-2-8/900

Исполнители:
Г.М. Матушев
А.В. Клевцов
Н.Н. Истомин
В.С. Абрамкин

Г.М. Матушев
Начальник отдела
Г.М. Истомин
Инженер проекта
Исполнитель

II. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПАРПРОГРЕВА БАЛОК

Для паропрогрева монолитных конструкций в паровых рубашках предусматривается пар низкого давления (до 0,7 ат) при температуре прогрева до 80-90°C и относительной влажности среды пропаривания 95-100 % (возможна и пониженная влажность). Для получения пара низкого давления пар высокого давления пропускается через редуктор.

Длительность изотермического прогрева зависит от вида примененного цемента, температуры прогрева и заданной прочности бетона (см. приложение, табл. I, 2, 3, 4).

Конструкция паровой рубашки представляет полную или частичную оболочку (рубашку), охватывающую прогреваемую балку и обеспечивающую свободное обтекание поверхности бетона (или опалубки) паром.

Паровые рубашки устраиваются до бетонирования и выполняются из щитов, размеры и вес которых должны обеспечить выполнение всех операций двумя рабочими. Щиты подгоняются плотно один к другому, стыки закрываются нащельниками (см. лист I).

Для изготовления паровых рубашек применяются доски толщиной 25-40 мм, не изменяющиеся во влажной среде.

Для утепления паровых рубашек применяются: войлок, шевеллин, саломит, опилки и т.п., - которые должны быть защищены толстым слоем со стороны пара. При устройстве обогрева бетона в паровых рубашках должны быть предусмотрены мероприятия для удаления конденсата и предотвращения образования наледи.

Паровые рубашки должны быть плотными, паронепроницаемыми, малотеплопроводными, конструкция должна допускать легкую сборку и разборку, упрощающие оборачиваемость опалубки.

Паропрогрев бетона должен производиться насыщенным паром равномерно, для чего паровые рубашки целесообразно разделять на отсеки длиной 3-4 м.

При ведении процесса паропрогрева необходимо учитывать следующие условия:

I. Скорость повышения температуры бетона при разогреве не должна превышать:

15°C в час - для конструкций каркасных и тонкостенных длиной до 6 м;

10°C в час - для конструкций с модулем поверхности $M_p = 6$;

2. Скорость остывания по окончании изотермического прогрева не должна превышать при $M_p = 10-12°C$; при $M_p = 6-5°C$ в час, а для более массивных конструкций - величины, определяемой расчетом.

Распалубливание конструкций производится только после набора бетоном прочности не ниже 50-70 % от проектной и остывания бетона до температуры + 5°C. Если перепад температуры наружного воздуха и бетона превышает 30°C поверхность бетона после распалубки укрывается утеплителем во избежание температурных напряжений и потерь влаги. Для пароснабжения паровых рубашек применяются однострунные паровые системы. Уклон труб в системах не менее 0,005 в сторону движения пара. Для регулирования подачи пара в систему ставится манометр и регулировочная арматура. В местах распределения пара по отсекам паровой рубашки устанавливаются разборные гребни и краны. Паровые трубы изолируются негорючим и теплозащитным материалом.

Для выбора толщины изоляции трубопроводов из минеральной ваты и определения диаметров трубопроводов приведены таблицы 5 и 6 (см. приложения).

04.10.09
4.05.02.09

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

Состав бригады по профессиям
и распределение работы между звеньями

№ п.п.	Виды работ	Состав звена	Разряд	Количество
1	Прокладка (разборка) паропровода, подключение шлангов	Слесарь	3	I
		Слесарь	2	I
2	Обслуживание паровой системы	—		
		Плотник	4	I
		Плотник	2	I
3	Уход за бетоном	Бетонщик	2	I

До бетонирования плотники 4 и 2 разрядов устраивают паровые рубашки. Они изготавливаются из щитов, которые должны быть плотно подогнаны друг к другу и утеплены.

При бетонировании бетонщик 2 разряда подготавливает поверхности к бетонированию, принимает, подает и укладывает бетонную смесь в конструкции.

Паропровод от коллектора прокладывает слесарь 3 разряда. Пар в паровые рубашки подает механик 2 разряда.

Последовательность выполнения работ при
паропрогреве балок

№ п.п.	Наименование видов работ	Последовательность выполнения строительных процессов
I	Подготовительные работы	<p>Определение параметров источника пароснабжения (температуры, давления, расположения);</p> <p>подготовка щитов утепленной опалубки по выбранной схеме, сборка конструкций паровой рубашки;</p>

76

прокладка паропроводов к бетонируемым конструкциям от коллектора. Подключение шлангов от разводных греbenок к штуцерам опалубки;

определение продолжительности режима пропаривания бетона при паропрогреве, а также расход пара и тепла на 1м³ бетонируемой конструкции в час (см. приложения I, 2)

2 Паропрогрев бетонной конструкции

Подача пара в паровую рубашку через каждые 2 м по длине конструкции.

Контроль за процессом прогрева:

а) подъем температуры при разогреве бетона ведется с интенсивностью не свыше 15°C в час — при прогреве каркасных и тонкостенных конструкций длиной до 6 м;

10°C в час — для конструкций с модулем поверхности от 6 и более;

б) По достижении заданной температуры производится регулировка поступления пара на постоянный температурный режим (колебание не более 5 — 7°C).

3 Разборка паропроводов и паровых рубашек

Разборка системы паропроводов;

разборка конструкций паровых рубашек и опалубки;

укрытие пропаренных конструкций рогожами или брезентом

04.10.09
4.05.0209

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Техника безопасности при производстве бетонных и железобетонных работ в зимних условиях методом паропрогрева должна соответствовать действующим нормативным указаниям (СНиП Ш-А II-70 "Техника безопасности в строительстве").

На производство обогранных способов бетонирования в зимних условиях в каждом случае необходимо иметь согласование с местной пожарной инспекцией.

Технический персонал и рабочие по производству бетонных работ в зимнее время должны пройти соответствующий инструктаж.

При паропрогреве конструкций необходимо принимать меры, чтобы пар не проникал в помещения, где находятся рабочие.

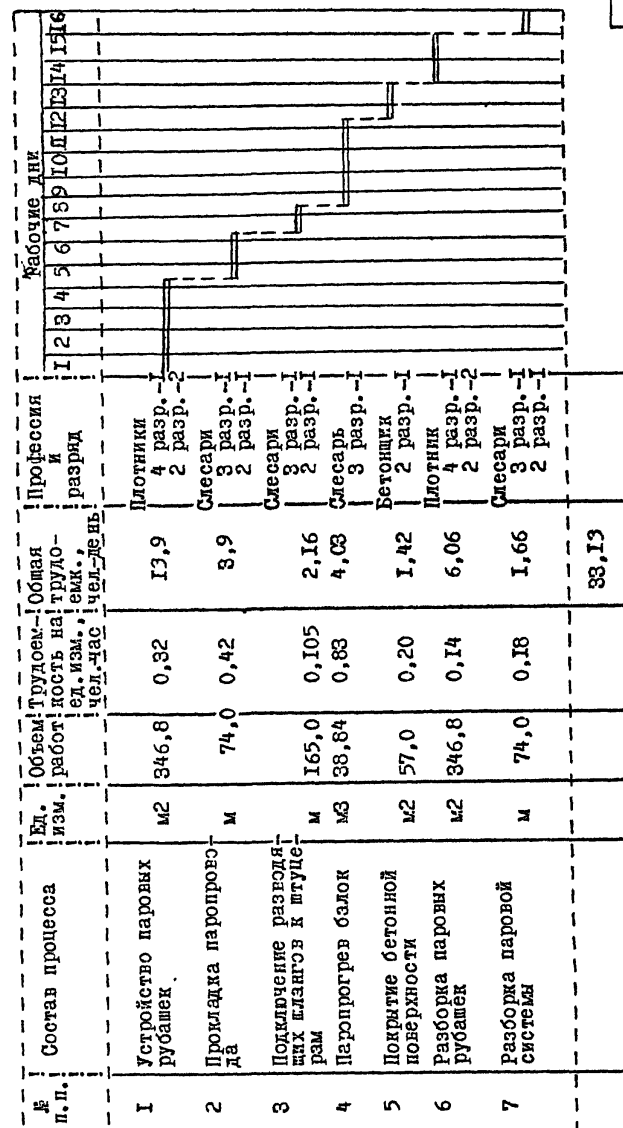
Паропровод, подающий пар в паровые рубашки, а также вентили и краны тщательно изолируются во избежание ожогов рабочих. Паровые рубашки не должны иметь щелей или отверстий, пропускающих пар. На участках паропрогрева круглосуточно должны дежурить слесари, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве. 1970 г.
2. Строительные нормы и правила:
СНиП Ш-В. I-70;

СНиП Ш-А. II-70.
3. Производственные нормы расхода строительных материалов.
4. Единые нормы и расценки на строительные и монтажные работы (ЕНиР). 1969 г.
5. В.Н.Сизов. Строительные работы в зимних условиях. 1961 г.

ГРАФИК
производства работ на паропрогрев балок



04.10.09
4.0502.09

78

КАЛ Ь К У Л Ь Ц И Я

трудовых затрат на паропрогрев балок

№ п.п.	Шифр по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на ед. изм., чел.час	Норма времени на ед. изм., чел.час	Затраты труда на весь объем работ, чел.день	Расценка на ед. изм., руб. коп.	Стоимость труда на весь объем работ, руб. коп.
1	§ 4-1-27 т. 4п. 1	Устройство паровых рубашек	м3	346,8	0,32	13,9	0 - 17,9	62 - 07,7
2	§ 9-1-2	Прокладка паропровода	м	74,0	0,42	3,9	0 - 24,9	18 - 42,6
3	§ 9-1-11 (прим.) т. 4	Подключение разводящих шлангов к штуцерам	м	165	0,105	2,16	0 - 06,2	10 - 23,0
4	Опытные данные	Паропрогрев балок	м3	38,84	0,88	4,03	0 - 31,0	12 - 04,0
5	§ 4-1-42 т. 8	Покрывтия бетонной поверхности	м2	57,0	0,20	1,42	0 - 099	5 - 64,3
6	§ 4-1-27	Разборка паровых рубашек	м2	346,8	0,14	6,06	0 - 07,3	25 - 31,6
7	§ 4-1-36 т. 4п. 5	Разборка паровой системы	м	74,0	0,18	1,66	0 - 10,7	7 - 21,8
						33,13		141 - 65

У . МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

№ п.п.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во
А. Материалы				
1	Трубы Ø 80 мм	ГОСТ 8732-58	м	38
2	Трубы Ø 50	" -	м	36
3	Задвижка Ø 80	8437-63	шт	1
4	Задвижка Ø 50	" -	м	3
5	Редукционный клапан		м	1
6	Манометр высокого давления		м	1
7	Манометр низкого давления		м	1
8	Гребенки Ø 50 мм на 6 штуцеров		м	3
9	Шланги резиновые Ø 3/4		м	100
10	Патрубки для штуцеров Ø 3/4		м	12
11	Шлаквата (утепление щитов и паропроводов)		м3	18
12	Толь -" -		м2	500
13	Проволока		кг	10
14	Пиломатериалы		м3	17
15	Гвозди		кг	60
Б. Инструменты				
1	Топор плотничный		шт	3
2	Пила-ножовка		"	2
3	Молоток с гвоздодером		"	3
4	Ломик-гвоздодер		"	1
5	Клещи		"	2
6	Острогубцы (кусачки)		"	1
7	Метр складной		"	2
8	Сверло		"	1
9	Разводной ключ		"	2

04.10.09
4.05.02.09

79

Таблица I

Рекомендуемые длительности выдерживания, расход тепла и пара при паропрогреве в рубашках монолитных конструкций из бетона М 100-250 с получением 50 % прочности от R₂₈

Исходные данные:

Бетон на портландцементе М-300 в/ц = 0,6, коэффициент обветриваемости, $\beta = 2,0$, расход цемента на 1 м³ бетона не менее 250 кг/м³, начальная температура бетона $t_{\text{н}} = +5^{\circ}\text{C}$, коэффициент теплопередачи опалубки толщиной $\delta = 25$ мм $K_{\delta} = 5,3$, коэффициент теплопередачи рубашки (доска $\delta = 2,5$ см, 1 слой толя, 10 см - опилки) $K_{\text{р}} = 25$, наружная расчетная температура воздуха $t_{\text{в}} = -25^{\circ}\text{C}$, пар влажный насыщенным $\rho < 0,5$ атм

п.п.	Модуль поверх- ности Мп	Режим пропаривания, час			Наимень- шее вре- мя ости- вания бетона (Z ост.)	Температура бетона при паропрогре- ве, градусы	Расход пара за 1 час на 1 м ³ бетона, кг	Объем бетонной или желе- зобетон- ной конст- рукции V = м ³	Общий рас- ход тепла за 1 час на весь объем конструкции, ккал	Общий рас- ход пара за 1 час на весь объем конструкции, кг	Примеча- ние	Расход тепла за 1 час на 1 м ³ бе- тона, ккал
		Темпера- тура грев- щей среды (t гр. ср.) градусы	Время разогре- ва бето- на (Z p)	Время изо- термичес- кого про- грева (Z из. пр.)								
1	5	50	43	36	8	44	5,6				Графы 9, 10, 11 заполняются при при- вязке карты к конкретным условиям	2600
2		60		24	10	52	7,7					3300
3		70		17	12	62	9,1					4100
4		80		12	14	70	9,7					4400
5		90		9	16	79	11,1					4600
6		100		5	18	86	11,4					5000
7	10	50	23	45	4	45	3,1					4000
8		60		33	5	54	3,0					6500
9		70		25	6	63	3,6					7400
10		80		18	7	73	3,3					7600
11		90		11	8	81	3,3					7800
12		100		5	9	90	3,5					8600
13	15	50	17	46	3	46	2,2					5600
14		60		35	3	55	2,6					6800
15		70		26	3	64	2,6					8100
16		80		17	3	73	2,8					9400
17		90		11	3	83	2,1					10800
18		100		5	3	92	2,4					12400
19	20	50	14	47	4	47	2,2					7000
20		60		35	4	56	2,2					8600
21		70		26	4	66	2,7					10400
22		80		17	4	75	2,4					12000
23		90		11	4	85	2,0					14000
24		100		5	4	94	2,0					16000

Примечание. Рекомендуемые таблицы составлены по формулам, приведенным в книге "Строительные работы в зимних условиях". В.Н.Сизов. 1961 г.

04.10.09
4.05.02.09

Таблица 2

Рекомендуемые длительности выдерживания, расход тепла и пара при паропрогреве в рубашках монолитных конструкций из бетона М 100-250 с получением 70 % от R 28

Исходные данные: Бетон на портландцементе М-300, В/Ц = 0,6, коэффициент обветриваемости, $\lambda = 2,0$, расход цемента на 1 м³ бетона не менее 250 кг/м³, начальная температура бетона $t + 5^{\circ}\text{C}$, коэффициент теплопередачи опалубки толщиной $\delta = 25\text{ мм}$, $K_{\delta} = 5,8$, коэффициент теплопередачи рубашки (доска $\delta = 2,5\text{ см}$, 1 слой толя, 10 см - опилки) ($K_p = 2,5$, наружная расчетная температура воздуха $t_{н.в.} = -25^{\circ}\text{C}$, пар влажный, насыщенный $p < 0,5\text{ атм}$)

№ п.п.	Модуль поверхности Мп	Температура греющей среды (t гр. ср.), градусы	Режим пропаривания, час			Температура бетона при паропрогреве, градусы	Расход тепла за 1 час на 1 м ³ бетона, ккал	Расход пара за 1 час на 1 м ³ бетона, кг	Объем бетонной или железобетонной конструкции, $V = \text{м}^3$	Общий расход тепла за 1 час на весь объем конструкции, ккал	Общий расход пара за 1 час на весь объем конструкции, кг	Примечание
			Время разогрева бетона (Z p)	Время изотермического прогре-ва (Z из. пр.)	Время остывания бетона (не менее) (Z ост.)							
1	5	50	43	100	9	44	2200	4,4				Графи 10, 11, 12 заполняются при привязке к конкретным условиям.
2		60		73	11	53	2500	5,2				
3		70		55	12	62	2800	5,8				
4		80		42	14	70	3200	6,4				
5		90		35	16	79	3800	7,6				
6		100		30	18	88	4200	8,4				
7	10	50	23	106	4	45	4300	8,6				
8		60		78	5	54	5000	10,0				
9		70		61	6	63	5700	11,4				
10		80		49	7	72	6200	12,4				
11		90		42	8	81	7200	14,4				
12		100		35	9	90	8000	16,0				
13	15	50	17	106	4	46	5200	10,4				
14		60		80	5	55	6000	12,0				
15		70		61	6	64	6700	13,4				
16		80		50	7	73	7400	14,8				
17		90		43	8	83	8400	16,8				
18		100		37	9	92	9400	18,8				
19	20	50	14	104	4	47	9300	18,6				
20		60		77	5	56	9700	19,4				
21		70		59	6	66	11100	22,2				
22		80		49	7	75	12500	25,0				
23		90		42	8	85	14000	28,0				
24		100		36	9	94	15500	31,0				

04.10.09
405.02.09

81

Таблица 3

Рекомендуемые длительности выдерживания, расход тепла и пара при паропрогреве в рубашках монолитных конструкций из бетона М 100-250 с получением 50 % прочности от R₂₈

Исходные данные:

Бетон на портландцементе М 400-500 В/ц = 0,6, коэффициент обветриваемости $\beta = 2,0$, расход цемента на 1 м³ бетона не менее 250 кг/м³, начальная температура бетона $t_{бн} = +5^{\circ}\text{C}$, коэффициент теплопередачи опалубки толщиной $\delta = 25$ мм, $K_{\delta} = 5,8$, коэффициент теплопередачи рубашки (доска $\delta = 2,5$ см, 1 слой толя, 10 см - опилки) $K_{р} = 2,5$, наружная расчетная температура воздуха $t_{н.р.} = -25^{\circ}\text{C}$, пар влажный, насыщенный $p < 0,5$ атм

№ п.п.	Модуль поверхности бетона	Температура греющей среды ($t_{гр.бр.}$), градус	Режим пропаривания, час			Температура бетона при паропрогреве, градус	Расход тепла на 1 м ³ за 1 час бетона, ккал	Расход пара за 1 час на 1 м ³ бетона, кг	Объем бетонной или железобетонной конструкции $V = \text{м}^3$	Общий расход тепла за 1 час на весь объем конструкции, ккал	Общий расход пара за 1 час на весь объем констр., кг	Примечание
			Время разогрева бетона (2 р)	Время изотермического прогрева (2 из. пр.)	Время остывания (2 ост.)							
1		50		16	9	44	2500	3,2				
2		60		11	11	53	3100	3,2				
3		70		8	13	62	3600	3,2				
4		80		7	14	70	4200	3,2				
5		90	43	6	16	79	4600	3,2				
6		100		1	18	88	5000	3,2				
7		50		23	4	45	5000	3,2				
8		60		17	5	54	6000	3,2				
9		70	23	12	6	63	7000	3,2				
10		80		9	7	72	8000	3,2				
11		90		6	8	81	9000	3,2				
12		100		4	9	90	10000	3,2				
13		50		25	4	46	7400	3,2				
14		60		19	5	55	8800	3,2				
15		70	17	14	6	64	10300	3,2				
16		80		11	7	73	11800	3,2				
17		90		8	8	82	13200	3,2				
18		100		6	9	92	14900	3,2				
19		50		27	4	47	10000	3,2				
20		60		20	5	56	11500	3,2				
21		70	14	15	6	65	13800	3,2				
22		80		12	7	74	15500	3,2				
23		90		9	8	83	17200	3,2				
24		100		7	9	94	18600	3,2				

Графы 10, 11, 12 заполняются при привязке карты к конкретным условиям

04.10.89
4.05.02.89

82

Таблица 4

Рекомендуемые длительности выдерживания, расход тепла и пара при паропрогреве в рубашках монолитных конструкций из бетона М 100-250 с получением 70 % прочности от R_{28}

Исходные
данные:

Бетон на портландцементе М 400-500 $B/c = 0,6$, коэффициент обветриваемости $\beta = 2,0$, расход цемента на 1 м³ бетона не менее 250 кг/м³, начальная температура бетона $t_{бн} = +5^\circ\text{C}$, коэффициент теплопередачи опалубки толщиной $\delta = 25$ мм, $K_p = 2,5$, наружная расчетная температура воздуха $t_{н.р.} = -25^\circ\text{C}$, пар влажный, насыщенный $p < 0,5$ атм

№ п.п.	Модуль поверхности Мп	Температура греющей среды ($t_{гр.ср.}$), градусы	Режим пропаривания, час			Температура бетона при паропрогреве, градусы	Расход тепла за 1 час на 1 м ³ бетона, ккал	Расход пара за 1 час на 1 м ³ бетона, А кг	Объем бетонной и железобетонной конструкции, σ - м ³	Общий расход тепла за 1 час на весь объем конструкции, ккал	Общий расход пара за 1 час на весь объем конструкции, кг	Примечание
			Время разогрева бетона на (Z_p)	Время остывания бетона не менее ($Z_{ост}$)	Время изотермического прогрева ($Z_{из.пр.}$)							
1	5	50	43	9	70	44	2300	4,5				Графы 10, 11, 12 заполняются при привязке карты к конкретным условиям
2		60		10	51	53	2700	5,3				
3		70		12	37	62	3100	6,2				
4		80		14	29	70	3500	7,1				
5		90		16	23	79	4000	8,0				
6		100		18	18	88	4700	9,3				
7	10	50	23	4	77	45	4400	8,7				
8		60		5	57	54	5100	10,2				
9		70		6	43	63	6200	12,4				
10		80		7	34	72	6700	13,5				
11		90		8	29	81	7600	15,2				
12		100		9	25	90	8500	17,0				
13	15	50	17	4	78	46	6500	13,0				
14		60		5	58	55	7500	15,0				
15		70		6	44	64	8800	17,5				
16		80		7	36	73	9400	19,7				
17		90		8	31	83	11000	22,0				
18		100		9	28	92	12200	24,3				
19	20	50	14	4	76	47	8500	17,0				
20		60		5	57	56	10000	20,0				
21		70		6	43	66	12000	24,4				
22		80		7	35	75	13000	26,3				
23		90		8	30	85	14700	29,4				
24		100		9	26	94	16200	32,4				

04.10.09
4.05.02.09

Таблица для ориентировочного определения диаметров трубопроводов (насыщенный пар 0,7 ати)

Таблица 5

Условный диаметр трубопровода	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
Q тыс. ккал	3	7	14	28	38	80	180	250	300	430	625
A кг пара	5,5	13	26	52	70	148	384	468	555	795	1160

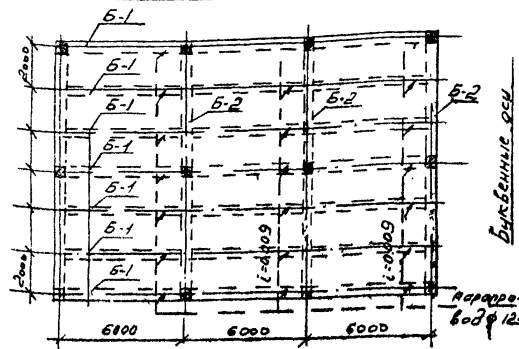
Таблица 6

Таблица выбора толщины изоляций трубопровода набивкой минеральной ваты

Температура теплоносителя, градусы	Наружный диаметр трубопровода, мм													
	76		89		108		133		159		194		219	
	Толщина изоляции, мм	Потери тепла, ккал/м. час	Толщина изоляции, мм	Потери тепла, ккал/м. час	Толщина изоляции, мм	Потери тепла, ккал/м. час	Толщина изоляции, мм	Потери тепла, ккал/м. час	Толщина изоляции, мм	Потери тепла, ккал/м. час	Толщина изоляции, мм	Потери тепла, ккал/м. час	Толщина изоляции, мм	Потери тепла, ккал/м. час
60	45	21	45	25	45	27	45	31	45	41	45	43	45	48
70	45	20	45	32	45	36	45	41	45	49	45	57	45	64
80	45	34	45	38	45	44	45	52	45	60	45	69	45	79
90	45	41	45	45	45	52	45	61	45	70	50	76	50	83
100	45	47	45	52	45	60	50	65	50	75	55	80	55	89
110	45	54	45	60	50	68	55	77	55	79	60	86	60	96
120	45	60	50	62	50	71	55	80	60	84	60	97	60	104
130	50	62	50	69	55	75	60	88	60	90	65	99	65	111
140	55	65	55	72	60	79	65	94	65	96	70	105	70	117
150	55	71	60	74	60	79	65	99	70	100	70	116	70	128
160	60	73	60	81	65	88	70	96	75	104	75	119	75	132
170	60	79	60	88	65	95	70	104	75	112	75	129	80	136
180	60	85	65	89	65	101	75	106	75	112	80	133	80	145
190	60	91	65	96	70	104	75	114	80	124	80	142	80	156
200	60	97	65	102	70	111	75	122	80	132	85	147	85	160

04.10.09
4.05.02.09.

План балок



Цифровые оси

Объемы работ

№	Наименован. элемент	Размеры в м	Объем бетона кубом	Модуль бетона м³	Объем работ м³
1	Балка Б-1	0,3х0,6х6,0	1,08	21	22,6
2	Балка Б-2	0,1х0,85х6,0	0,03	8	1,24

Исходные данные

- Бетон на шлакопортландцементе М-300 В/Ц=0,6.
- Расчетная температура наружного воздуха -25°C.
- Начальная температура бетона в момент укладки +5°C.
- Прочность бетона при распуске 10% от R_{ср}.
- Опалубка для щитов из досок толщиной δ=25 мм.
- Источник тепла - насыщенный пар от котельной с давлением до 0,7 атм.
- Конструкция паровой рубашки из щитов, состоящих из досок δ=25 мм, слоя толя или пергамента и 100 мм опилок.
- Для устройства и эксплуатации паропроводов устраиваются деревянные настилы с ограждениями.

Подбор режима паропрогрева

Задается температурой греющей среды t_{гр}=70°C. По таблице №2 для модуля М_п=20 находим режим, пропаривания и расход тепла и пара на 1м³ бетона.

- длительность разогрева - 14 часов
 - изотермического прогрева - 59 час.
- Остывания - 6 час.
- Итого: 19 часов

2) расход тепла на 1м³ бетона Q_н=11000 ккал/час м³
расход пара на 1м³ бетона A_н=22 кг пара/час м³

Общий расход тепла и пара на прогрев балок составит:

$$Q = 11000(22,6 + 16,24) = 430000 \text{ ккал/час м}^3$$

$$A = 22(22,6 + 16,24) = 855 \text{ кг пара/час м}^3$$

По таблице №5 приложения по расходу тепла и пара подбираем диаметр условного прохода трубы. В данном случае по расходу пара и тепла

$Q = 430000 \text{ ккал/час м}^3$ и $A = 855 \text{ кг пара/час м}^3$
условный диаметр магистрального трубопровода равен 125 мм.

Условный диаметр проходимости одной трубы по расходу, тепла:

$$Q = \frac{430000}{3} = 143000 \text{ ккал/час м}^3 \text{ и расход пара } A = \frac{855}{3} = 285 \text{ кг/м}^3 \text{ принимаем по таблице равным } 70 \text{ мм.}$$

Спецификация материалов

№	Наименование	ед.	кол.
1	Трубы ф 125	м	31
2	Трубы ф 70	м	35
3	Доски ф 100 мм	шт	1
4	Доски ф 50 мм	шт	3
5	Резиновый клей	кг	1
6	Намотка бетона	шт	1

№	Наименование	ед.	кол.
7	Намотка бетона	шт	1
8	Резиновый клей	кг	3
9	Доски ф 100 мм	шт	60

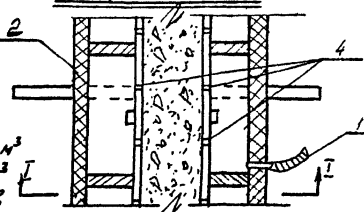
Схема паровой

(84)

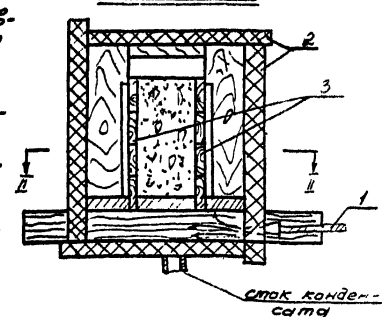
рубашки для обогрева

балок

Разрез по II-II



Разрез по I-I



1 - гибкий шланг

2 - утеплени. щиты

3 - щиты опалубки

4 - отверстия для прохода пара

Отпечатано
в Новосибирском филиале ЦИТЛ
630064 г. Новосибирск, пр. Карла Маркса 4
выдана в печать: 14^я июля 1976 г.
Заказ 1274 Тираж 1000