

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 Ь 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.У.Р.Р.
02.18.09
4.05.02.09

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Область применения	14
2. Технико-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

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Паропрогрев бетонных конструкций позволяет создать благоприятные тепловлажностные условия, способствующие ускорению твердения свежесделанного бетона.

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

- а) при невозможности осуществления метода "Термоса" или электропрогрева бетона;
- б) при модулях поверхности бетона $M_n = 5+20$;
- в) при температуре наружного воздуха не ниже -25°C ;
- г) 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 $\frac{\text{ккал}}{\text{час}\cdot\text{м}^3}$
Расход пара на 1 м ³ бетона в час	- 11,3 кг/час.м ³

Приложения

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

Чертежи

Паропрогрев железобетонных конструкций перекрытия с помощью паровых рубашек	24
-----------------------------------------------------------------------------------	----

РАЗРАБОТАНА трестом "Оргтехстрой" Главвологвяткострой 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		

Г.М. Кучеров, Г.М. Клепов, Г.М. Истомин, А.С. Абрамкин
 Г.М. Кучеров, Г.М. Клепов, Г.М. Истомин, А.С. Абрамкин
 Г.М. Кучеров, Г.М. Клепов, Г.М. Истомин, А.С. Абрамкин

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, шевелин, 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 однотрубные 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	1
		Слесарь	2	1
	Обслуживание паровой системы	-		
2	Устройство (разборка) паровых рубашек	Плотник	4	1
		Плотник	2	1
3	Уход за бетоном	Бетонщик	2	1

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
1	Подготовительные работы	<p>Определение параметров источника пароснабжения (температуры, давления, расположения);</p> <p>подготовка щитов утепленной опалубки по выбранной схеме, сборка конструкций паровой рубашки;</p>

2 Паропрогрев бетонированной конструкции

прокладка паропроводов к бетонированным конструкциям от коллектора. Подключение шлангов от разводных гребёнок к штуцерам опалубки;

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

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°С в час - при прогреве каркасных и тонкостенных конструкций длиной до 6 м;

10°С 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°С).

3 Разборка паропроводов и паровых рубашек

Разборка системы паропроводов;

разборка конструкций паровых рубашек и опалубки;

укрытие пропаренных конструкций рогожами или брезентом

04.10.09
4.05.02.09

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 производстве обогревных 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.

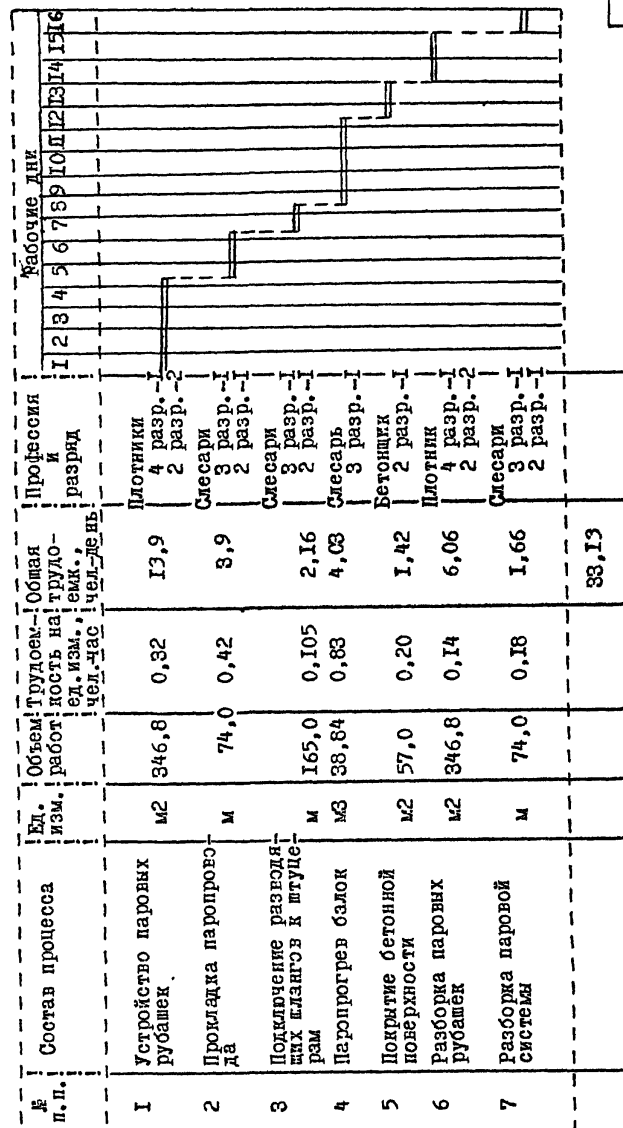
При паропрогреве конструкций необходимо принимать меры, чтобы пар не проникал в помещения, где находятся рабочие.

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.

Г Р А Ф И К
производства работ на паропрогрев балок



КАЛ Ъ К У Л Ъ Ц И Я

ТРУДОВЫХ ЗАТРАГ НА ПАРПРОГРЕВ БАЛОК

№ п.п.	Шифр по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. измер., чел.час	Заграты труда на весь объем работ, руб. коп.	Расценка на едн. измерения, руб. коп.	Стоимость труда на весь объем, руб. коп.
1	§4-I-27 т.4п.1	Устройство паровых рубашек	м3	346,8	0,32	13,9	0 - 17,9	62 - 07,7
2	§9-I-2	Прокладка паропровода	м	74,0	0,42	3,9	0 - 24,9	18 - 42,6
3	§9-I-II (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	4,08	0 - 31,0	12 - 04,0
5	§4-I-42 т.8	Покрытия бетонной поверхности	м2	57,0	0,20	1,42	0 - 099	5 - 64,3
6	§4-I-27 т.4п.5	Разборка паровых рубашек	м2	346,8	0,14	6,06	0 - 07,3	25 - 31,6
7	§4-I-36 т.4п.5	Разборка паровой системы	м	74,0	0,18	1,66	0 - 10,7	7 - 21,8
						38,13		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

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 $t_{н.б.} = +5^{\circ}\text{C}$, 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) $K_{\delta} = 25$, наружная расчетная температура воздуха $t_{в.р.} = -25^{\circ}\text{C}$, пар влажный насыщенным $\rho < 0,5$ атм

п.п.	Модуль поверхности Мп	Режим пропаривания, час			Наименьшее время остывания бетона (Z ост.)	Температура бетона при паропрогреве, градусы	Расход пара за 1 час на 1 м ³ бетона, кг	Объем бетонной или железобетонной конструкции $V = \text{лм}^3$	Общий расход тепла за 1 час на весь объем конструкции, ккал	Общий расход пара за 1 час на весь объем конструкции, кг	Примечание	Расход тепла за 1 час на 1 м ³ бетона, ккал
		Температура среды (t пр. об.) градусы	Время разогрева бетона (Z p)	Время термического прогрева (Z из. пр.)								
1 2 3 4 5 6	5	50	43	35	8	44	5,6					2600
		60		22		10						3000
		70		17		12						3500
		80		13		14						4100
		90		10		16						4600
		100		8		18						5000
7 8 9 10 11 12 13	10	50	23	45	4	45	1,3					4000
		60		32		6						4500
		70		23		7						5000
		80		17		9						5500
		90		13		11						6000
		100		10		13						6500
14 15 16 17 18	15	50	17	46	3	46	1,1					7600
		60		35		4						8100
		70		26		5						8600
		80		19		6						9100
		90		14		7						9600
		100		11		8						10100
19 20 21 22 23 24	20	50	14	47	4	47	1,4					7000
		60		36		5						7500
		70		26		6						8000
		80		19		7						8500
		90		14		8						9000
		100		11		9						9500

Графы 9, 10, 11 заполняются при вязке карты к конкретным условиям

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

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 гребней 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 прогрева (Z из. пр.)	Время остывания бетона (на менее) (Z ост.)							
10	5	50	43	100	9	44	2200					
		60		73		53	2500					
		70		55		12	2500					
		80		42		14	3200					
		90		35		16	3300					
		100		30		18	4200					
11	10	50	23	106	4	45	4300					
		60		78		3	5000					
		70		61		6	5700					
		80		49		7	6200					
		90		42		8	7200					
		100		35		9	8000					
12	15	50	17	106	4	45	5200					
		60		80		3	7300					
		70		61		6	8400					
		80		50		7	9700					
		90		43		8	10400					
		100		37		9	11700					
13	20	50	14	104	4	47	9300					
		60		77		3	9700					
		70		59		5	11100					
		80		49		7	12500					
		90		42		8	14000					
		100		36		9	15500					

Графи 10, 11, 12 выполняются при привязке к конкретным условиям.

04.10.09
4.05.02.09

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 β = 2,0, расход цемента на 1 м³ бетона не менее 250 кг/м³, начальная температура бетона t_{бн} = +5°C, коэффициент теплопередачи опалубки толщиной δ = 25 мм, K_δ = 5,8, коэффициент теплопередачи рубашки (доска δ = 2,5 см, 1 слой толя, 10 см - опилки) K_р = 2,5, наружная расчетная температура воздуха t_{н.р.} = -25°C, пар влажный, насыщенный p < 0,5 атм

№ п.п.	Модуль поверхности бетона	Температура греющей среды (t гр. ср.), градусы	Режим пропаривания, час			Температура бетона при паропрогреве, градусы	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 δ = мм	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 (Z _р)	Время изотермического пропаривания (Z _{из.пр.})	Время обтывания (Z _{ост.})							
1 2 3 4 5	5	50	43	11 11 11 11 11	11 11 11 11 11	44	2500	10,0 10,0 10,0 10,0 10,0				
		60				53	3100					
		70				62	3600					
		80				70	4200					
		90				79	4600					
6 7 8 9 10	10	50	23	11 11 11 11 11	11 11 11 11 11	45	5000	10,0 10,0 10,0 10,0 10,0				
		60				54	6000					
		70				63	7000					
		80				72	8000					
		90				81	9000					
11 12 13 14 15	15	50	17	11 11 11 11 11	11 11 11 11 11	46	7400	10,0 10,0 10,0 10,0 10,0				
		60				55	8800					
		70				64	10300					
		80				73	11800					
		90				82	13200					
16 17 18 19 20 21 22 23 24	20	50	14	11 11 11 11 11	11 11 11 11 11	47	14900	10,0 10,0 10,0 10,0 10,0				
		60				56	16500					
		70				65	18000					
		80				74	19500					
		90				83	21000					
100	94	26000										

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

04.10.89
4.05.02.89

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 R₂₈

Исходные данные: Бетон на портландцементе М 400-500 В/ц = 0,6, коэффициент обветриваемости β = 2,0, расход цемента на 1 м³ бетона не менее 250 кг/м³, начальная температура бетона t_{бн} = +5°C, коэффициент теплопередачи опалубки толщиной δ = 25 мм, Кр = 2,5, наружная расчетная температура воздуха t_{н.р.} = -25°C, пар влажный, насыщенный ρ < 0,5 атм

№ п.п.	Модуль поверхности Мп	Температура греющей среды (t гр. ср.), градусы	Режим пропаривания, час			Температура бетона при паропрогреве бетона, 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 = пм 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 остывания бетона не менее (Z _{ост})	Время изотермического прогрева (Z _{из.пр.})							
1	5	50	43	9	70	44	2300	4,5				
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				

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

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	324	463	555	795	1160

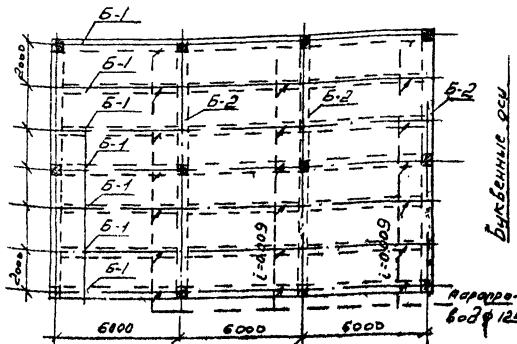
Таблица 6

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	37	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	68	55	79	60	88	60	96
120	45	60	50	62	50	71	55	77	60	84	60	97	60	104
130	50	62	50	69	55	75	60	80	60	90	65	99	65	111
140	55	65	55	72	60	79	65	84	65	96	70	105	70	117
150	55	71	60	74	60	79	65	89	70	100	70	116	70	120
160	60	73	60	81	65	88	70	96	75	104	75	119	75	128
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	118	80	133	80	144
190	60	91	65	96	70	104	75	114	80	124	80	142	80	150
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. элементов	Размеры в м	Объем бетона в м³	Модуль побитый м³	Объем бетона в м³
1	Балка Б-1	0,3x0,6x6,0	1,08	21	22,6
2	Балка Б-2	0,1x0,85x6,0	2,03	8	14,24

Исходные данные

1. Бетон на шлакопортландцементе М-300 В/Ц=0,6.
2. Расчетная температура наружного воздуха -25°C.
3. Начальная температура бетона в момент укладки +5°C.
4. Прочность бетона при распалубивании 10% от R₂₈.
5. Оплубка для щитов из досок толщиной δ=25 мм.
6. Источник тепла - насыщенный пар от котельной с давлением до 0,7 атм.
7. Конструкция паровой рубашки из щитов, состоящих из досок δ=25 мм, слоя толя или пергамин и 100 мм опилков.
8. 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_н=20 находим режим, пропаривания и расход тепла и пара на 1м³ бетона.

- а) длительность разогрева - 14 часов
 - б) — изотермического прогрева - 59 часов.
- 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

$$Q = 430000 \text{ ккал/час м}^3 \text{ и } A = 855 \text{ кг пара/час м}^3$$

условный диаметр магистрального трубопровода равен 125 мм.

Условный диаметр проходимости одной трубы по расходу, тепла:

$$D = \frac{430000}{143000} = 3 \text{ шт}$$

$$A = \frac{855}{3} = 285 \text{ кг/м}^3 \text{ принимаем по таблице равным } 70 \text{ мм.}$$

Спецификация материалов

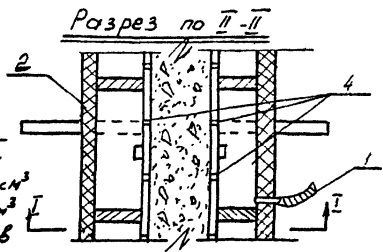
№	Наименование	ед.	кол.
1	Трубы ф 125	м	3
2	Трубы ф 70	м	36
3	Щитовки ф 100	шт	1
4	Щитовки ф 70	шт	3
5	Редукционный клапан	шт	1
6	Напояемая балка	шт	1

№	Наименование	ед.	кол.
7	Напояемая труба	шт	1
8	Редукционный клапан	шт	3
9	Щитовки ф 100	шт	60

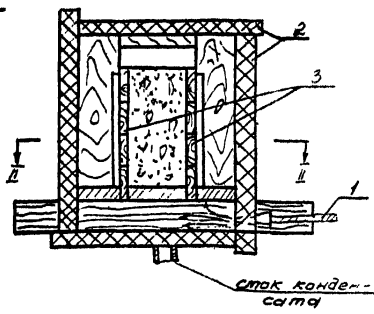
Схема паровой

рубашки для обогрева

балок



Разрез по I-I



- 1- гибкий шланг
- 2- утеплени. щиты
- 3- щиты оплубки
- 4- отверстия для пропускания пара

Отпечатано
в Новосибирском филиале ЦИТТИ
630064, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса 4
выдана в печать: 19^а июля 1976 г.
Заказ 1274 Тираж 1000