

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

типовыe  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ**  
**КАРТЫ**

РАЗДЕЛ 04

АЛЬБОМ 04.10

УСТРОЙСТВО БАЛОК

А ЛЬБОМ 04.10

С О Д Е Р Ж А Н И Е А ЛЬБОМ 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. 21
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

ШУВР  
04.18.09  
4.05.02.09

Г.А.Чураков  
И.Н.Кленцов  
И.Н.Истомин  
Б.С.Абакумов

Г.А.Чураков  
И.Н.Кленцов  
И.Н.Истомин  
Б.С.Абакумов

Г.А.Чураков  
И.Н.Кленцов  
И.Н.Истомин  
Б.С.Абакумов

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Паропрогрев бетонных конструкций позволяет создать благоприятные тепловлажностные 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  $M_p = 5+20$ ;
- при температуре наружного воздуха не ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ ;
- при бетоне с портландцементом марки не выше 400 и шлакопортландцементе марки не выше 300.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

(при прогреве балок перекрытия объемом = 38,6 м<sup>3</sup>)

Общая трудоемкость на паропрогрев - 33,13 чел.-дня

Трудоемкость на прогрев 1 м<sup>3</sup> бетона - 0,86 чел.-дня

Общая продолжительность прогрева - 79 час

Расход тепла на 1 м<sup>3</sup> бетона - 5700 ккал  
час.м<sup>3</sup>

Расход пара на 1 м<sup>3</sup> бетона в час - 11,3 кг/час.м<sup>3</sup>

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

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
--	----------	----

<b>РАЗРАБОТАНА</b> трестом "Оргтехстрой" техническими управлениями Главволгоградстрой Министра СССР	<b>УТВЕРДЕНА</b> Министром СССР Минпромстрой СССР Минтяжстрой СССР	<b>Срок</b> <b>введения</b> "1" января 1972 г.
<b>"24" июня 1971 г.</b> <b>1-20-2-8/900</b>		

## L. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПАРОПРОГРЕВА 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 обеспечивать 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 толем 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 обрачиваемость 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  $M_p = 10\text{--}12^{\circ}\text{C}$ ; при  $M_p = 6\text{--}5^{\circ}\text{C}$  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 потери влаги. Для пароснабжения паровых рубашек применяются одноструйные 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 несгораемым и теплозащитным материалом.

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

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

Состав бригады по профессиям  
и распределение работы между звеньями

Н.п.	Виды работ	Состав звена	Разряд	Количество
1	Прокладка (разборка) паропроводов, подключение шлангов	Слесарь .	3	I
		Слесарь	2	I
	Обслуживание паровой системы	--		
2	Устройство (разборка) паровых рубашек	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, прижимает, 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

Н.п.	Наименование видов работ	Последовательность выполнения строительных процессов
I	Подготовительные работы	Определение параметров источника пароснабжения (температуры, давления, расположения); подготовка щитов утепленной опалубки по выбранной схеме, сборка конструкций паровой рубашки;

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

определение продолжительности режима пропаривания бетона при паропрогреве, а также расход пара и тепла на 1м<sup>3</sup> бетонируемой конструкции в час (см.приложения 1,2)

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

Контроль за процессом прогрева:

- a) подъем температуры при разогреве бетона ведется с интенсивностью не выше 15°C в час – при прогреве каркасных и тонкостенных конструкций длиной до 6 м;
- b) 10°C в час – для конструкций с модулем поверхности от 6 и более;

- c) 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

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

На производство 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 гаечные.

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.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

## I. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве. 1970 г.

## 2. Строительные нормы и правила:

СНиП Ш-В. I-70:

СНиП II-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.

ПРАФИК

Производства работ на паропрогрев балок

**КАЛБКУЛЯЦИЯ**

трудовых затрат на паропрогрев балок

№ п.п.	Шифр норм. по ЕНИР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма на ед. измер.	Время на ед. измер.	Затраты труда на весь объ- ем работ, руб.коп.	Ставка на един. руб.коп.	Ставка на весь объ- ем работ, руб.коп.
1	§4-1-27	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 (прил) <sup>4</sup>	Подключение разводящих шлангов к штуцерам	м	165	0,105	2,16	0 - 05,2	10 - 23,0	
4	Опытные	Паропрогрев балок	м3	38,84	0,83	4,03	0 - 31,0	12 - 04,0	
5	§4-1-42 п.8	Покрытие бетонной поверх- ности	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 п.4.5	Разборка паровой системы	м	74,0	0,18	1,66	0 - 10,7	7 - 91,8	
						33,13			
							141 - 65		

№ п.п.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во
<b>А. Материалы</b>				
I	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	1
9	Шланги резиновые Ø 3/4		м	100
10	Патрубки для штуцеров Ø 3/4		шт	12
II	Шлаковата (утепление щитов и паропроводов)		м3	18
12	Толь	"	м2	500
I3	Проволока		кг	10
I4	Пиломатериалы		м3	17
I5	Гвозди		кг	60
<b>Б. Инструменты</b>				
I	Топор плотничный		шт	2
2	Пила-ножовка			
3	Молоток с гвоздодером			
4	Ломик-гвоздодер			
5	Клещи			
6	Острогубцы (кусачки)			
7	Метр складной			
8	Сверлс			
9	Разводной ключ			

Таблица I

Рекомендуемые длительности выдерживания, расход тепла и пара при парогреве в рубашках монолитных конструкций из бетона М ИОС-250 с получением 50 % прочности от  $R_{28}$

Исходные  
данные:

Бетон на портландцементе М-300 в/ц = 0,6, коэффициент обетониваемости  $\beta = 2,0$ , расход цемента на 1 м<sup>3</sup> бетона не менее 250 кг/м<sup>3</sup>, начальная температура бетона  $t_{28} = +5^{\circ}\text{C}$ , коэффициент теплоизлучения опалубки толщиной  $b = 25 \text{ мм}$ :  $K_d = 5,0$ , коэффициент теплопередачи рубашки (доска  $b = 2,5 \text{ см}$ , 1 слой толя, 10 см - опилки)  $A_p = 25$ , наружная расчетная температура воздуха  $t_{\infty} = -25^{\circ}\text{C}$ , пар влажный насыщенный  $P < 0,5 \text{ атм}$

Н.п.	Модуль поверх- ности Мп	Режим пропаривания, час			Температура бетона при паропропре- граже, градусы	Расход пара за 1 час	Объем бетонной или гелево- бетонной конст- рукции $G = \text{м}^3$	Общий рас- ход тепла за 1 час	Общий расход пара за 1 час на весь объем конструкции, кг	Примеча- ние	Расход тепла за 1 час на 1 м <sup>3</sup> бе- тона, ккал
		температура паро- вой среды ( $t$ гр.ср.)	время разогре- та бето- на (Z раз.пр.)	время изо- термиче- ского про- грева (Z из.пр.)							
1		50	36	8	44	5,6					2600
2		70	17	10	53	7,7					2800
3	5	80	12	12	62	8,1					4100
4		90	5	14	79	8,7					4400
5		100	5	18	66	11,4					4600
6											5000
7		50	45	4	45	13,0					4000
8		70	15	5	54	14,8					5500
9	10	80	23	5	63	15,2					7400
10		90	15	5	72	15,5					7600
11		100	15	5	81	17,5					7800
12											8600
13		15	46	5	90	17,5					5600
14	15	70	26	5	46	17,2					6800
15		80	21	5	64	16,2					8100
16		90	17	5	73	18,8					9400
17		100	13	5	83	21,6					10800
18					92	24,8					12400
19		50	47	4	47	14,0					7000
20		60	35	5	56	17,0					8500
21	20	70	26	5	66	20,7					10400
22		80	21	5	75	24,0					12000
23		90	16	5	85	28,0					14000
24		100	14	5	94	32,0					16000

Графы 9, 10, II заполняются при применении 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 парогреве в рубашках монолитных конструкций из бетона М 100-250 с получением 70 % от R<sub>28</sub>

Исходные данные: Бетон на портландцемента М-300, В/Г = 0,6, коэффициент обветриваемости  $\beta = 2,0$ , расход цемента на 1 м<sup>3</sup> бетона не менее 250 кг/м<sup>3</sup>, начальная температура бетона  $t_0 + 5^\circ\text{C}$ , 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 - опилок) ( $K_p = 2,5$ , наружная расчетная температура воздуха  $t_{\text{н.в.}} = -25^\circ\text{C}$ , пар езжий, насыщенный  $p < 0,5 \text{ ати}$ )

н.п.	Модуль по- верхности МП	Temperatur- ra грёющей среды ( $t_{\text{гр.ср.}}$ ), градусы	Режим пропаривания, час		Temperatu- ra бетона при паро- прогреве, градусы	расход тепла за 1 час на 1 м <sup>3</sup> бетона, ккал	расход пара за 1 час на 1 м <sup>3</sup> бетона, кг	объем бе- тонной или же- лезобетонной конструкции $V = \text{л} \cdot \text{м}^3$	общий рас- ход тепла за 1 час на весь объ- ем конструкции	общий рас- ход пара за 1 час на весь объ- ем конструкции, кг	Приме- чание
			Время раз- огрева бетона ( $Z_p$ )	Время изо- термическо- го прогре- ва (не менее) ( $Z_{\text{из.гр.}}$ )							
10	5	50	43	100	9	44	2200	4,4			
		60		73	11	53	2600	5,2			
		70		55	12	52	2900	5,8			
		80		42	14	70	3200	6,4			
		90		35	16	79	3600	7,5			
		100		30	18	88	4200	8,4			
	10	50	23	106	4	45	4300	8,6			
		60		78	5	54	5000	10,0			
		70		61	6	72	5700	11,4			
		80		49	7	81	6300	12,4			
		90		42	8	90	7200	14,4			
		100		35	9	99	8000	16,0			
15	15	50	17	106	4	45	6200	12,4			
		60		80	5	55	7200	14,6			
		70		61	6	64	8400	16,6			
		80		50	7	83	9700	19,4			
		90		43	8	92	10400	20,8			
		100		37	9	92	11700	23,4			
	20	50	14	104	4	47	9200	18,6			
		60		77	5	56	9700	19,4			
		70		59	6	66	11100	22,2			
		80		49	7	75	12500	25,0			
		90		42	8	85	14000	28,0			
		100		36	9	94	15500	31,0			

Графы 10, II, I2 заполняются при привязке  
карты к конкретным условиям.

Таблица 3

Рекомендуемые длительности выдерживания, расход тепла и пара при паропрогреве в русских монолитных конструкций из бетона М 100-250 с получением 50% прочности от  $R_{28}$

Исходные данные:		Бетон на портландцементе М 400-500 В/ц = 0,6, коэффициент обветвляемости $\beta = 2,0$ , расход цемента на 1 м <sup>3</sup> бетона не менее 250 кг/м <sup>3</sup> , начальная температура бетона $t_{\text{би}} = +5^{\circ}\text{C}$ , коэффициент теплоизделия стальной трубы толщиной $d = 25 \text{ мм}$ , $K_f = 5,8$ , коэффициент теплопередачи рубашки (доска $d = 2,5 \text{ см}$ , 1 слой толя, 10 см - опилок) $K_p = 2,5$ , наружная расчетная температура воздуха $t_{\text{н.р.}} = -25^{\circ}\text{C}$ , пар влажный, насыщенный $p < 0,5 \text{ атм}$										
п.п	Модуль поверхности бетона	Температура гидротермической среды ( $t_{\text{гр.ср.}}$ , градусы)	Режим прогревания, час			Температура бетона при паропрогреве, градусы	Расход тепла на 1 м <sup>3</sup> за 1 час	Расход пара за 1 час	Объем бетонной или железобетонной конструкции, м <sup>3</sup>	Общий расход тепла за 1 час	Общий расход пара за 1 час на весь объем конструкции, кг	Примечание
			Время разогрева бетона газом (Z p)	Время изотермического прогрева (Z из.пр.)	Время охлаждения (Z ост.)							
1	5	50	43	16	9	44	2500	5,2				
		60				53	8100	5,2				
		70				62	2600	7,1				
		80				70	4300	8,5				
		90				79	4600	9,2				
		100				88	5000	10,0				
2	10	50	23	23	4	45	5000	10,0				
		60				54	5000	10,0				
		70				63	7000	13,8				
		80				72	8000	16,0				
		90				81	9000	18,0				
		100				90	10000	20,0				
3	15	50	17	25	4	46	7400	14,6				
		60				55	8600	17,6				
		70				64	10300	20,6				
		80				73	11800	23,6				
		90				82	13200	25,4				
		100				91	14900	29,8				
4	20	50	14	27	4	47	10000	19,8				
		60				56	11500	23,2				
		70				65	13800	27,6				
		80				74	15500	31,0				
		90				83	17200	34,4				
		100				92	18600	37,2				

Графы 10, 11, 12 заполняются при привязке к конструкции, условиям

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 В/Ц = 0,6, коэффициент обветриваемости $\beta = 2,0$ , расход цемента на 1 м <sup>3</sup> бетона не менее 250 кг/м <sup>3</sup> , начальная температура бетона $t_{бк} = +5^{\circ}\text{C}$ , коэффициент теплопередачи опалубки толщиной $d = 25 \text{ мм}$ , Кр = 2,5, наружная расчетная температура воздуха $t_{н.р.} = -25^{\circ}\text{C}$ , пар влажный, насыщенный $p < 0,5 \text{ ати}$										
№ п.п.	Модуль поверхности Мп	Температура греющей среды (t гр.ср.) градусы	Режим пропаривания, час			Температура бетона при пароизогреве градусы	Расход тепла за час на 1 м <sup>3</sup> бетона и железобетонной конструкции, ккал	Расход пара за час на 1 м <sup>3</sup> бетона и железобетонной конструкции, кг	Объем конструкции, м <sup>3</sup>	Общий расход тепла за час на весь объем конструкции, ккал	Общий расход пара за час на весь объем конструкции, кг	Примечание
			Время разогрева бетона не менее (Zр)	Время остывания бетона (Z из.пр.)	(Зост)							
I		50	9	70	44	2300	4,5					
2		60	10	51	53	2700	5,8					
3	5	70	43	12	87	8100	6,2					
4		80	14	29	62	3500	7,1					
5		90	16	23	79	4000	8,0					
6		100	18	18	88	4700	9,3					
7		50	4	77	45	4400	8,7					
8		60	5	57	54	5100	10,2					
9	10	70	23	66	43	6200	12,4					
10		80	7	34	63	6700	13,5					
11		90	8	29	72	7600	15,2					
12		100	9	25	81	8500	17,0					
13		50	4	78	46	6500	13,0					
14		60	5	58	55	7500	15,0					
15	15	70	17	66	44	8800	17,5					
16		80	6	36	73	9400	19,7					
17		90	7	31	88	11000	22,0					
18		100	9	28	92	12200	24,3					
19		50	4	76	47	8500	17,0					
20		60	5	57	56	10000	20,0					
21	20	70	43	66	66	12000	24,4					
22		80	55	75	85	13000	26,8					
23		90	30	94	14700	16200	29,4					
24		100	26				32,4					

Графы 10, 11, 12 заполняются при присоединении к конкретным условиям

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

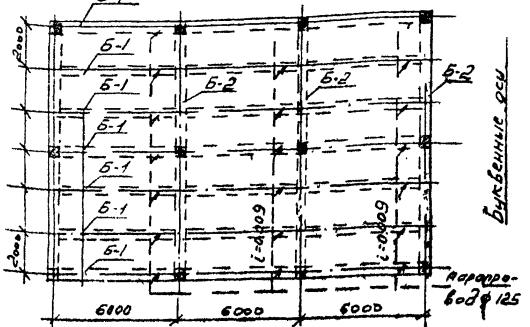
Таблица 5

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	384	468	555	795	1160

Таблица выбора толщины изоляций  
трубопровода из бивкой минеральной  
ваты

Таблица 6

Температура теплоносителя, градусы	Наружный диаметр трубопровода, мм										
	76	89	108	133	159	194	219				
60	45	21	45	25	45	31	41	45	43	45	48
70	45	20	45	32	45	36	45	41	45	45	57
80	45	34	45	38	45	44	45	52	45	60	69
90	45	41	45	45	45	52	45	61	45	70	83
100	45	47	45	52	45	60	50	65	50	75	89
110	45	54	45	60	50	68	55	68	55	79	96
120	45	60	50	62	50	71	55	77	60	84	106
130	50	62	50	68	55	75	60	80	69	90	111
140	55	65	55	72	60	79	65	84	65	95	117
150	55	71	60	74	60	79	65	89	70	100	128
160	60	73	60	81	65	88	70	96	75	104	132
170	60	79	60	88	65	95	70	104	75	114	136
180	60	85	65	89	65	101	75	106	75	112	145
190	60	91	65	96	70	104	75	114	80	124	156
200	60	97	65	102	70	111	75	120	80	132	160

64.10.09  
4.05.02.09.План блокЧисловые осиОбъемы работ

Номер элемента	Наименование	Размеры в м	Объем бетона	Модуль поперечного сечения	Объем пара
% элемента			м³	м²	м³
1	Балка б.1	0.30x0.60x0	1.08	21	220
2	Балка б.2	0.10x0.85x0.60	2.03	8	162

Исходные данные

- Бетон на цементном известняке М-300 В/Ц-0.6.
- Расчетная температура наружного воздуха -25°C.
- Начальная температура бетона в момент укладки +5°C.
- Прочность бетона при распалубливании 10% от R<sub>28</sub>.
- 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 пергамина 400 мм опилок.
- Для устройства и эксплуатации паропроводов устраиваются деревянные настилы с ограждениями.

Подбор рециклида паропрораза

Задается температурой грееющей среды  $T_{\text{пар}} = 70^{\circ}\text{C}$ . По таблице № 2 для модуля  $M_1 = 20$  находят рецикл, пропаривания и расход тепла и пара на  $1\text{m}^3$  бетона.

- длительность разогрева - 14 часов
- изотермического прогрева - 59 час.

Остывания - 6 час.

Итого: 19 часов

2) расход тепла на  $1\text{m}^3$  бетона  $Q_1 = 11000 \frac{\text{ккал}}{\text{час} \cdot \text{м}^3}$   
расход пара на  $1\text{m}^3$  бетона  $\dot{M}_1 = 22 \text{ кг пара}/\text{час} \cdot \text{м}^3$

Общий расход тепла и пара на прогрев балок составит:

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

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

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

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

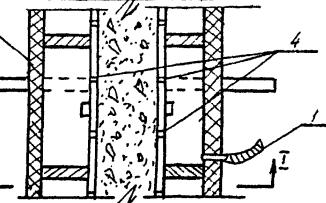
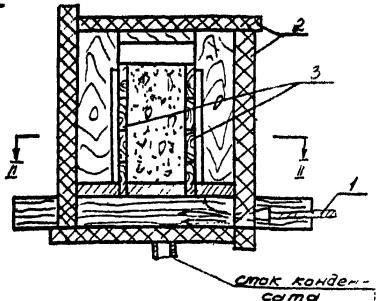
Условный диаметр проходимости одной трубы по расходу тепла:

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

Спецификация материалов

Наименование	размер	шт	кол
1	Грунт ф126	1	31
2	Грунт ф136	1	36
3	Задвижка ф120	1	1
4	Задвижка ф130	1	3
5	Редукционный клапан	1	1
6	Тонометр В100-шт 1	1	1

Наименование	размер	шт	кол
1	Щиты опалубки	1	1
2	Щиты опалубки	1	3
3	Щиты опалубки	1	1
4	Щиты опалубки	1	1

Схема паровой рубашки для обогрева (84)БалокРазрез по II-IIРазрез по I-I

1 - гибкий шланг

2 - утепленн. щиты

3 - щиты опалубки

4 - отверстия для про-  
пуска пара

*Отпечатано*  
*в Новосибирском филиале ЦИТП*  
*630064 г.Новосибирск, пр.Карла Маркса 1*  
*Выдана в печать: 14 № 4.01.9 1976г.*  
*Заказ 1274 Тираж 1000*