

Государственный
ордена Трудового Красного Знамени
проектный и научно-исследовательский
институт промышленности
синтетического каучука
ГИПРОКАУЧУК



П Р И К А З

30.12.87 № 226

Москва

Введено в действие
РМК-II-87
(ОI - технология).

В целях систематизации требований к проектированию обогреваемых спутников, унификации проектных решений, а также изготовления проектной документации машинным способом с использованием ВМТ техническим отделом совместно с отделом коммуникаций института разработаны "Временные указания по проектированию систем обогрева технологических трубопроводов горячей водой, паром и паровым конденсатом - РМК-II-87"

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 1 января 1988 г. "Временные указания по проектированию систем обогрева технологических трубопроводов горячей водой, паром и паровым конденсатом "РМК-II-87".
2. Утвердить нормы НТ 100-87, НТ 101-87 и НТ 102-87 на лимитные наборы и крепления водяных и паровых коллекторов.
3. Указания "РМК-II-81" считать утратившими силу.

Директор Гипрокаучука

А.П.Никандров

В.П.Русаков.
Дело ГОI-14/1.

Приложение к приказу 226
30.12.87.

Государственный орден Трудового
Красного Знамени проектный и научно-
исследовательский институт промыш-
ленности синтетического каучука

ГИПРОКАУЧУК

Утверждаю:

Главный инженер Гипрокаучука

В.А. Андреев В.А. Андреев

" " _____ 1987 г.

ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ

по проектированию систем обогрева техноло-
гических трубопроводов горячей водой, паром
и паровым конденсатом.

РМХ - II - 87

Начальник техотдела *В.М. Рохин* В.М. Рохин

Зам. начальника отдела
коммуникаций *Т.В. Катусово* Т.В. Катусово

1987 г.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1.	Предисловие	4
2.	Общие положения	4
3.	Расчетные таблицы водяных и паровых обогреваемых спутников	7
4.	Описание схем водяных и паровых обогреваемых спутников	18
5.	Система регулирования теплоспутников. Расчет и установка дроссельных вентилей	19
6.	Изоляционные конструкции продуктопроводов, обогреваемых спутниками	20
Приложение.		
1.	Схема водяных обогреваемых спутников со спецификацией деталей трубопроводов	22
2.	Схема паровых обогреваемых спутников со спецификацией деталей трубопроводов	35
3.	Гайба лимитная для систем обогрева трубопроводов НТ-100-87	42
4.	Крепление водяных коллекторов d_y 50 и d_y 80 НТ-101-87	43
5.	Крепление паровых коллекторов d_y 50 и d_y 15 НТ-102-87	44

1. ПРЕДИСЛОВИЕ.

- 1.01. Указания по проектированию систем обогрева технологических трубопроводов горячей водой и паром (РМК-11-87) составлены на основании строительных норм и правил Госстроя СССР, правил Госгортехнадзора по устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. Основной целью "указаний" является систематизация требований к проектированию трубопроводов и унификация проектных решений, а также изготовление проектной документации машинным способом с использованием ЭВМ.
- 1.02. "Указания" устанавливают требования к проектированию и монтажу трубопроводов пара, парового конденсата и горячей воды, используемых в качестве обогревающих спутников, а также регламентируют условия выбора и применения труб и деталей трубопроводов, трубопроводной арматуры и основных материалов для их изготовления. Аналогичные решения могут быть применены при использовании в качестве теплоносителя антифриза.
- 1.03. В работе приводятся конструктивные решения узлов подключения водяных и паровых спутников с использованием менее дефицитной арматуры, уменьшением количества фланцевых соединений и блочной заготовки распределительных и сборных коллекторов.
- 1.04. "Указания" являются обязательными для всех подразделений Гипрокаучука при проектировании систем обогрева технологических трубопроводов внутри производственных зданий, сооружений, а также для осуществления межцеховых связей.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

- 2.01. На предприятиях промышленности синтетического каучука и нефтехимии по технологическим трубопроводам транспортируются продукты, которые могут требовать обогрева: в целях поддержания постоянной (заданной) температуры продукта на всем протяжении трубопровода, избежания замерзания, конденсации паров и т.п.

- 2.02. В качестве теплоносителя для обогрева технологических трубопроводов, может применяться теплофикационная вода от ТЭЦ по температурному графику $150-70^{\circ}\text{C}$, водяной пар или антифриз с температурой $t_{\text{нач.}} = 110^{\circ}\text{C}$ от самостоятельной бойлерной. Для более полного использования тепла рекомендуется использовать паровой напорный конденсат с температурой 90°C или горячую воду от производств.
- 2.03. График регулирования температуры теплофикационной воды с ТЭЦ в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха устанавливается энергосистемой.
- 2.04. В указаниях приводятся необходимые данные для выбора водяных спутников при использовании в качестве теплоносителя как горячей воды с постоянной температурой 150°C от специальной бойлерной или от системы промышленной теплофикации, так и горячей воды с температурой $90-70^{\circ}\text{C}$, получаемой за счет вторичных энергетических ресурсов в цехах. Приводятся данные по применению в качестве теплоносителя в обогреваемых спутниках водяного пара и парового конденсата (ки) после станций перекачки непрерывного действия.
- 2.05. По назначению обогрева технологические трубопроводы разделяются на три группы:
- в первую группу включаются продуктопроводы, требующие сохранения температуры продукта по всей длине не ниже $+15^{\circ}\text{C}$ и факельные трубопроводы с обеспечением температуры не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.
- Во вторую группу включаются продуктопроводы, для которых требуется сохранение температуры продукта не ниже $+20^{\circ}\text{C}$.
- В третью группу включаются продуктопроводы, требующие сохранения температуры продукта выше $+20^{\circ}\text{C}$, в т.ч. трубопроводы с высокой температурой застывания транспортируемых продуктов.
- 2.06. На основе анализа результатов тепловых расчетов обогреваемых трубопроводов определено:
- а) продуктопроводы первой группы следует обогревать или теплофикационной водой по графику $150-70^{\circ}\text{C}$ с регулированием температуры воды в зависимости от окружающего воздуха, горячей водой или паровым конденсатом с температурой $90-70^{\circ}\text{C}$.
- б) продуктопроводы второй и третьей группы следует обогревать теплоносителем с постоянной температурой $150-110^{\circ}\text{C}$

от специальной бойлерной. В случае нецелесообразности устройства отдельно стоящей бойлерной и при необходимости сохранения высокой температуры продукта (40-80°C) допускается в качестве теплоносителя в обогревающих спутниках применять пар.

- 2.07. Тепловой режим (диаметр и количество обогревающих спутников, расход греющей среды, толщина изоляции) для трубопроводов I, II и III групп приведен в таблицах I + 8.
Кроме этого, для трубопроводов III группы, требующих сохранения конечной температуры свыше + 30°C, а также во всех случаях применен в качестве теплоносителя антифриза, для определения диаметра и количества спутников, расхода греющей среды и толщины изоляции следует использовать программу Т-30(ЕС) "Расчет трубопровода с обогреваемыми спутниками. Обогрев жидким теплоносителем".
- 2.08. Присоединение водяных спутников (и систем обогрева шкафов КИА) к тепловым сетям на наружных установках допускается осуществлять до максимальной отметки 40 метров (относительно 0)
- 2.09. Присоединение спутников (и шкафов КИА), расположенных на отметках выше 40 м и надлежит увязывать в каждом отдельном случае с пьезометрическим графиком давлений в тепловых сетях объекта.
- 2.10. При использовании на обогрев напорного конденсата (в первую очередь в цехах) потери давления в обогревающих спутниках (ЖО м.в.от.) должны учитываться при определении напора насосов в СЛК с учетом гидравлического сопротивления разветвленной сети конденсатопроводов предприятия.
- 2.11. Для изготовления проектной документации машинным способом необходимо указывать условные обозначения, присвоенные схемам обогрева в соответствии с приложениями I и 2 РМК-11-87, также приведенные в таблице 7 II части ТУ НТ-83.
При применении в качестве теплоносителя антифриза или парового конденсата обозначения подпиточных и сборных коллекторов условно должны приниматься аналогично водяному обогреву.
Пример обозначения схемы:
КЛ х ВР5; КЛ х ПС3
где: "КЛ" - машинный индекс коллектора
"В" - водяной обогрев

"П" - паровой обогрев
"Р" - распределительный коллектор
"С" - сборный коллектор
цифра обозначает количество спутников.

3. РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ ВОДЯНЫХ, ПАРОВЫХ И КОНДЕНСАТНЫХ ОБОГРЕВАЮЩИХ СПУТНИКОВ.

3.01. Таблицы № 1, 2, 3 и 4 (продуктопроводы I группы) составлены для длин обогреваемых участков равных 1000 м, 750 м, 500 м, 250 м и 100 м.

В таблицах приведены расходы греющей воды и толщины изоляции в зависимости от диаметра трубопровода и расчетной температуры окружающего воздуха -20°C , -30°C и -40°C , а также указаны конечные температуры воды, обеспечивающие заданную температуру продукта не ниже 15°C .

Расчеты водяных спутников производились также и для низкотемпературных условий обогрева, т.е. при температуре обогреваемой воды 45°C и температуре окружающего воздуха 10°C .

Проведенные расчеты показали, что для обогрева трубопроводов первой группы может быть применена или теплофикационная вода, или горячая вода, или конденсат с температурой 90°C , которые могут использоваться при длине обогреваемого участка до 250 м и диаметра трубопровода до 325 мм.

Для трубопроводов диаметром от 426 мм до 820 мм использование парового конденсата или горячей воды $90-70^{\circ}\text{C}$ для обогрева трубопроводов целесообразно только для коротких участков (протяженностью до 100 м), где 2 обогревающих спутника замкнуты (ход воды туда-обратно).

Расчеты производились, исходя из условия, что гидравлические потери давления в спутнике по трассе не превышают 20 м.в.ст. В спутниках для продуктопроводов диаметром 325 + 720 мм при начальной температуре греющей воды 150°C в конце участка температура воды равняется $+100^{\circ}\text{C}$, вместо 70°C по температурному графику.

Однако, учитывая, что расход воды для обогрева этих трубопроводов составляет всего 3-4% от общего расхода теплофикационной воды по предприятию, повышение температуры воды в общем обратном водоводе не будет превышать 1°C и практически не влияет на условия работы всей теплофикационной системы.

Технико-экономические расчеты показывают целесообразность применения для этих трубопроводов других конструктивных решений, например, с двумя обогревающими спутниками, так как это приводит к ненужному увеличению расхода тепла, удорожанию обогревающих спутников и изоляции, поэтому в настоящей работе конструкции с двумя спутниками рекомендуется применять только для обогрева фасельных трубопроводов диаметром 820 мм и 1020 мм.

При выборе длины обогреваемого участка рекомендуется принимать максимальную длину равную 1000 м. В случае протяженности трубопроводов более 1000 м (например 1500 м) длину подпитки следует производить через 1000 м и 500 м, а толщину изоляции принимать одинаковую, как для участка 1000 м.

Длины обогревающих участков 750 м и 500 м следует применять только в случае общей протяженности трубопроводов меньше 1000 м.

- 3.02. Таблицы № 5,6 и 7 (продуктопроводы 2 группы) составлены для участков трубопроводов длиной 1000 м, 750 м и 500 м, обогреваемых горячей водой.

В таблицах приведены также расходы греющей воды, толщину изоляции в зависимости от диаметра трубопровода и расчетной температуры окружающего воздуха -20°C , -40°C и -60°C .

Для этой группы продуктов также приняты конструкции с одним обогревающим спутником.

При определении максимальной температуры продукта температура окружающего воздуха принята 10°C .

- 3.03. Таблица № 8 составлена для продуктопроводов 2 и 3 группы длиной 250 м, обогреваемых паром.

- 3.04. При необходимости более полного использования тепла конденсата водяного пара или воды (с конечной температурой ниже 70°C) допустимая длина обогревающих спутников, их количество, а также часовой расход теплоносителя определяются с помощью индивидуальных расчетов по программе Т-30 (ЭС).

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ - ТЕПЛОФИКАЦИОННАЯ ВОДА $t = 150 + 70^{\circ}\text{C}$

ТАБЛИЦА № I
 выбора водяных спутников для обогрева
 продуктопроводов I группы при $t_{\text{нач. пр.}} = 30^{\circ}\text{C}$,
 $t_{\text{кон. пр.}} \geq 15^{\circ}\text{C}$

Протяженность расчетного участка $L = 1000 \text{ м.}$

№ п/п	Диаметр продуктопровод.	Диаметр спутника	расчетная температура окружающего воздуха																				
			$t_{\text{о}} = -20^{\circ}\text{C}$						$t_{\text{о}} = -30^{\circ}\text{C}$						$t_{\text{о}} = -40^{\circ}\text{C}$								
			$d_{\text{пр.}}$	$d_{\text{сп.}}$	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max}}$	$t_{\text{о.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max}}$	$t_{\text{о.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max}}$	$t_{\text{о.}}$	G
мм	мм	мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/сек	$\frac{\text{МВТ. ККАЛ}}{\text{ЧАС}}$	мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/с	$\frac{\text{МВТ. ККАЛ}}{\text{ЧАС}}$	мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/с	$\frac{\text{МВТ. ККАЛ}}{\text{ЧАС}}$	
1	57	25/21	40	17,6	83,4	54,6	0,31	0,30	29,6	40	17,0	79,5	61,1	0,38	0,35	33,7	60	17,4	84,1	61,7	0,38	0,35	33,5
2	89	25/21	40	15,0	71,7	59,2	0,43	0,40	39,3	60	15,0	77,0	60,0	0,47	0,45	39,9	80	15,2	78,9	63,3	0,47	0,45	40,4
3	108	32/28	40	17,4	73,7	63,2	0,57	0,35	49,2	40	15,6	69,2	68,4	0,68	0,40	55,2	60	18,1	75,8	70,6	0,68	0,40	53,7
4	159	32/28	60	17,3	72,2	67,2	0,68	0,40	56,0	60	16,1	67,6	72,5	0,81	0,50	62,6	80	16,7	70,7	75,0	0,81	0,50	63,4
5	219	32/28	80	16,5	67,2	69,9	0,81	0,50	64,9	100	15,7	67,8	73,5	0,89	0,56	68,1	120	13,0	67,5	74,1	0,93	0,55	70,6
6	273	45/41	40	15,0	50,2	82,5	2,16	0,50	145,0	60	18,2	58,1	95,0	2,16	0,50	119,0	60	16,1	52,8	72,1	2,16	0,50	168,0
7	325	45/41	40	15,9	42,3	97,5	2,69	0,65	141,4	60	15,5	49,7	90,1	2,16	0,50	129,6	80	18,7	53,9	95,2	2,38	0,55	130,5
8	426	45/41	60	16,1	42,2	95,7	2,69	0,65	146,1	80	15,8	45,4	96,1	2,69	0,65	145,2	100	15,0	46,8	97,2	2,69	0,65	146,5
9	530	57/52	60	16,0	39,9	101,6	3,88	0,60	188,0	80	17,3	43,2	102,0	3,88	0,60	186,0	100	15,4	45,8	100,0	3,88	0,60	192,8
10	630	57/52	80	17,0	39,9	99,1	3,88	0,60	197,8	100	16,9	40,7	104,6	4,53	0,70	205,5	120	15,9	40,7	106,7	4,86	0,75	210,2

фанельные трубопроводы при $t_{\text{нач. пр.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{кон. пр.}} \geq 5^{\circ}\text{C}$

11	630	57/52	60	9,4	30,8	96,2	3,88	0,60	209,1	80	8,0	33,3	96,3	3,88	0,60	208,8	100	6,2	34,4	96,0	3,88	0,60	209,9
12	720	57/52	60	6,4	30,0	99,8	4,53	0,70	227,3	80	5,6	30,0	102,4	4,86	0,75	231,2	120	7,3	32,4	101,1	4,53	0,70	217,9
13	820	2x57/52	60	7,2	40,5	75,9	9,06	0,70	671,6	80	6,1	44,9	76,4	9,06	0,70	667,2	100	6,4	47,7	80,0	9,72	0,75	680,0
14	1020	2x57/52	80	6,4	37,9	77,0	9,70	0,75	708,8	120	6,4	45,9	75,5	9,06	0,70	675,2	150	6,3	42,2	78,3	9,72	0,75	690,2

Примечание. $t_{\text{пр.}}^{\text{min}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка (указана минимальная из температур, подчитанная при $t_{\text{в}}^{\text{нач.}} = 45^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{в}} = 10^{\circ}\text{C}$ или $t_{\text{в}}^{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{расчетных}}$)

$t_{\text{пр.}}^{\text{max}}$ - максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка, подчитанная при $t_{\text{в}}^{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о}}$.

ТАБЛИЦА № 2

выбора водных спутников для обогрева
 протяженности | группы при | $t_{\text{пр}} = 30^{\circ}\text{C}$
 $t_{\text{кон.}} \geq 15^{\circ}\text{C}$

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ТЕПЛОСИМКАЦИОННАЯ ВОДА $t = 150 - 70^{\circ}\text{C}$

Протяженность расчетного участка $L = 750 \text{ м.}$

№ п/п	Диаметр продукто провода	Диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха.																				
			$t_{\text{о}} = -20^{\circ}\text{C}$							$t_{\text{о}} = -30^{\circ}\text{C}$							$t_{\text{о}} = -40^{\circ}\text{C}$						
			$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{о.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{о.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{о.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q
			мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/сек	ккал/час	мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/сек	ккал/час	мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/сек	ккал/час
1	57	25/21	40	18,1	83,2	60,5	0,26	0,25	23,2	40	19,1	79,3	66,0	0,31	0,30	26,1	40	19,9	75,5	73,0	0,38	0,35	29,1
2	89	25/21	40	17,4	71,6	65,2	0,36	0,35	30,7	40	15,8	66,9	70,4	0,43	0,40	34,5	60	17,5	72,7	71,9	0,43	0,40	33,8
3	108	32/28	40	18,1	73,6	70,3	0,48	0,30	38,7	40	18,8	69,1	74,3	0,57	0,35	42,9	40	17,2	64,5	79,9	0,67	0,40	47,4
4	159	32/28	40	16,9	60,0	76,2	0,67	0,40	50,0	60	19,0	67,5	81,8	0,76	0,45	49,7	60	15,4	62,8	80,6	0,76	0,45	52,8
5	219	32/28	60	17,1	59,3	79,8	0,85	0,50	56,8	80	15,9	62,1	79,8	0,85	0,50	56,7	80	18,2	62,2	82,0	0,85	0,50	57,5
6	273	45/41	40	16,4	50,1	87,5	1,45	0,35	90,7	40	16,7	44,2	99,8	2,07	0,50	104,0	60	16,6	52,7	92,9	1,65	0,40	94,6
7	325	45/41	40	16,2	42,2	95,9	1,95	0,45	105,4	60	17,6	49,7	96,0	1,95	0,45	100,1	60	15,4	44,0	101,6	2,28	0,55	110,2
8	426	45/41	60	18,2	42,2	100,5	2,28	0,55	118,8	60	15,5	35,7	109,1	3,10	0,75	126,2	80	15,8	39,4	108,6	2,98	0,72	123,6
9	530	57/52	60	18,1	39,8	103,8	3,24	0,50	149,8	60	15,9	33,2	118,4	4,74	0,70	168,5	80	15,4	43,9	101,6	4,74	0,70	165,0
10	630	57/52	60	16,8	30,8	116,2	5,18	0,80	175,1	80	17,5	33,3	117,5	5,38	0,83	174,5	100	16,8	34,5	117,5	5,38	0,83	174,1

факельные трубопроводы при $t_{\text{нач.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{пр.}} \geq 5^{\circ}\text{C}$

11	630	57/52	40	6,9	30,0	113,5	5,18	0,80	189,0	60	7,0	30,0	110,0	4,53	0,70	181,0	80	9,2	30,0	114,7	5,18	0,80	182,8
12	720	57/52	60	7,0	30,0	101,5	3,56	0,55	172,8	80	8,6	30,0	110,0	4,53	0,70	181,0	100	5,9	30,0	102,0	3,56	0,55	171,0
13	820	2x57/52	40	4,9	30,0	90,5	10,4	0,80	617,0	60	6,7	33,9	92,2	10,4	0,80	599,2	80	7,7	38,8	93,2	10,36	0,80	588,4
14	1020	2x57/52	60	5,8	30,0	89,9	10,4	0,80	622,4	100	7,8	30,3	89,6	9,06	0,70	572,4	120	8,2	39,9	92,4	10,36	0,80	596,4

Примечание. $t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка (указана минимальная температура,

подсчитанная при $t_{\text{нач.}} = 45^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{о.}} = 10^{\circ}\text{C}$ или $t_{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о.}}$ расчетных).

$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$ - максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка, подсчитанная при $t_{\text{о.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о.}}$.

ТАБЛИЦА № 3

выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов I группы при
 $t_{\text{нач. пр.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{кон. пр.}} \geq 15^{\circ}\text{C}$

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ТЕПЛОСИКАЦИОННАЯ ВОДА $t = 150 - 70^{\circ}\text{C}$

Протяженность расчетного участка $L = 500$ м.

№ п/п	Диаметр продукто- провода.	Диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха																				
			$t_{\text{о}} = -20^{\circ}\text{C}$							$t_{\text{о}} = -30^{\circ}\text{C}$							$t_{\text{о}} = -40^{\circ}\text{C}$						
			$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{мин.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{макс.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{мин.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{макс.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{мин.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{макс.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q
			мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/сек	ккал/час	мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/сек	ккал/час	мм	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	т/час	м/сек	ккал/час
1	57	25/21	40	19,2	82,8	70,8	0,21	0,20	16,5	40	20,0	78,8	65,8	0,21	0,20	17,5	40	20,8	75,1	64,1	0,26	0,25	19,7
2	89	25/21	40	17,7	71,1	68,7	0,26	0,25	21,0	40	18,0	66,6	74,1	0,31	0,30	23,6	40	16,6	62,6	80,8	0,43	0,40	26,2
3	108	32/28	40	18,1	73,1	70,0	0,32	0,20	25,9	40	19,1	68,7	77,6	0,40	0,25	29,3	40	19,4	64,2	83,4	0,48	0,30	32,4
4	159	32/28	40	17,3	60,5	79,7	0,48	0,30	34,2	40	15,2	55,3	83,6	0,57	0,35	87,6	40	15,0	50,0	94,3	0,76	0,45	42,4
5	219	32/28	40	16,1	46,9	88,4	0,73	0,45	44,8	60	18,7	53,9	102,3	0,97	0,60	46,3	60	17,7	48,4	99,8	0,97	0,60	48,8
6	273	45/41	40	16,6	49,8	90,4	1,04	0,25	61,8	40	17,3	44,0	101,5	1,45	0,36	70,3	60	18,6	52,5	97,7	1,24	0,30	64,9
7	325	45/41	40	18,1	42,1	100,0	1,45	0,35	72,4	40	15,0	35,6	108,5	1,95	0,45	80,8	60	18,5	43,9	112,5	2,07	0,50	77,7
8	426	45/41	40	15,4	30,0	115,2	2,60	0,60	90,6	60	16,1	35,6	110,6	2,16	0,50	85,1	60	15,2	30,0	122,6	3,52	0,85	95,5
9	530	57/52	40	14,7	30,0	119,0	3,88	0,60	120,4	60	19,5	33,1	122,2	4,20	0,65	117,2	80	17,8	37,0	115,6	3,24	0,60	111,3
10	630	57/52	60	18,9	30,8	121,4	4,20	0,65	120,5	80	17,3	33,2	117,1	3,56	0,55	116,9	80	15,0	30,0	126,5	5,5	0,85	129,2

Факельные трубопроводы $t_{\text{нач. пр.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{кон. пр.}} \geq 5^{\circ}\text{C}$

11	630	57/52	40	7,9	30,0	116,8	3,88	0,60	128,9	60	7,9	30,0	112,1	3,24	0,50	122,6	60	4,3	30,0	121,9	4,86	0,75	136,2
12	720	57/52	60	10,5	30,0	112,1	3,24	0,50	122,6	60	6,5	30,0	123,4	5,18	0,80	137,9	80	6,8	30,0	123,6	5,18	0,80	136,9
13	820	2x57/52	40	7,0	30,0	97,0	8,12	0,60	429,0	60	12,2	33,8	104,7	9,5	0,70	428,9	60	6,4	30,0	107,3	10,82	0,80	426,1
14	1020	2x57/52	60	7,5	30,0	94,8	7,76	0,60	428,0	80	6,4	31,0	95,0	7,77	0,60	427,0	80	4,8	30,0	108,2	11,6	0,90	486,6

Примечание. $t_{\text{пр.}}^{\text{мин.}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка (указана минимальная из температур, подсчитанных при $t_{\text{нач. пр.}} = 45^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{о}} = 10^{\circ}\text{C}$ или $t_{\text{нач. пр.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о}}$ расчетных).

$t_{\text{пр.}}^{\text{макс.}}$ - максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка, подсчитанная при $t_{\text{нач. пр.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о}}$.

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ВОДА С ТЕМПЕРАТУРОЙ 90-70°C

ТАБЛИЦА № 4
выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов I группы при
t_{нач. пр.} = 90°C t_{кон. пр.} = 70°C

Протяженность расчетного участка L = 250 м.

№ п/п	Диаметр продуктопровода.	Диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха																				
			t _о = -20°C							t _о = -30°C							t _о = -40°C						
			δ _{из.}	t _{пр.} ^{min.}	t _{пр.} ^{max.}	t _{в.} ^{кон.}	G	W	Q	δ _{из.}	t _{пр.} ^{min.}	t _{пр.} ^{max.}	t _{в.} ^{кон.}	G	W	Q	δ _{из.}	t _{пр.} ^{min.}	t _{пр.} ^{max.}	t _{в.} ^{кон.}	G	W	Q
			мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	ккал/час	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	ккал/час	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	ккал/час
1	57	25/21	40	24,8	39,7	65,9	0,26	0,25	6,2	40	18,7	35,3	63,8	0,26	0,25	6,8	40	15,3	30,8	65,8	0,30	0,30	7,5
2	89	25/21	40	15,8	32,0	60,5	0,26	0,25	7,7	40	14,7	30,0	68,5	0,41	0,40	8,8	60	15,3	28,9	68,6	0,40	0,40	8,9
3	108	32/28	40	19,6	33,3	66,0	0,40	0,25	9,7	40	15,2	28,1	67,7	0,48	0,30	10,8	60	16,4	30,6	68,1	0,48	0,30	10,7
4	159	32/28	40	15,8	24,2	72,9	0,73	0,45	12,5	60	15,3	26,0	71,1	0,65	0,40	12,2	80	15,3	26,0	72,8	0,73	0,45	12,6
5	219	32/28	60	15,3	23,8	75,7	0,97	0,60	13,9	100	15,8	26,8	73,8	0,81	0,50	13,1	120	14,5	24,6	76,6	0,97	0,60	13,0
6	273	45/41	60	18,2	26,1	74,7	1,24	0,30	18,9	80	17,1	26,0	74,6	1,24	0,30	19,2	100	15,3	25,1	74,2	1,24	0,30	19,9
7	325	45/41	60	14,7	21,3	75,9	1,45	0,35	20,4	100	16,0	25,2	73,9	1,24	0,30	20,0	120	14,5	23,3	75,5	1,45	0,35	21,0

Протяженность расчетного участка L = 100 м.

8	426	2x45/41	60	17,0	30,0	68,8	2,48	0,30	27,7	60	14,5	30,0	74,7	4,96	0,60	26,5	80	14,7	30,0	74,2	4,96	0,60	29,0
9	530	2x57/52	60	16,8	30,0	70,5	3,88	0,30	36,7	80	16,7	30,0	70,5	3,88	0,30	36,7	100	15,9	30,0	70,4	3,88	0,30	37,0
10	630	2x57/52	60	14,6	30,0	75,5	7,76	0,60	35,0	80	14,6	30,0	76,1	9,04	0,70	63,0	120	14,3	30,0	69,9	3,88	0,30	39,0

Фокальные трубопроводы при t_{нач. пр.} = 90°C t_{кон. пр.} = 5°C

11	630	2x57/52	40	5,2	30,0	70,9	5,18	0,40	47,1	60	5,6	30,0	69,9	4,52	0,35	45,8	80	4,6	30,0	68,3	3,88	0,30	45,6
12	720	2x57/52	60	7,1	30,0	66,6	3,88	0,30	51,9	100	6,4	30,0	66,4	5,48	0,30	45,2	100	4,7	30,0	60,1	3,88	0,30	46,1
13	820	2x57/52	80	8,4	30,0	66,7	3,88	0,30	51,2	100	5,6	30,0	66,2	3,88	0,30	53,5	120	4,4	30,0	68,8	3,88	0,30	43,5

Примечание. Для расчетных участков L = 100 м и 2-ми спутниками теплоноситель последовательно проходит оба спутника (туда и обратно).

ТАБЛИЦА № 5

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ— ВОДА ОТ БОЙЛЕРНОЙ $t_{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C} = \text{Const.}$ выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов II группы приПротяженность расчетного участка $L = 1000\text{м.}$ $t_{\text{пр.}} = t_{\text{кон.}} \approx 30^{\circ}\text{C}$

№ п/п	Диаметр продукто- проводов	Диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха													
			$t_{\text{о}} = -20^{\circ}\text{C}$							$t_{\text{о}} = -30^{\circ}\text{C}$						
			$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{мин}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{макс.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{мин}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{макс.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q
мм	мм	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	$\frac{\text{МВТ} \cdot \text{КВАТ}}{\text{ЧАС}}$	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	$\frac{\text{МВТ} \cdot \text{КВАТ}}{\text{ЧАС}}$	
1	57	25/21	60	31,9	101,8	70,7	0,38	0,35	30,1	100	31,7	107,4	70,2	0,38	0,35	30,2
2	89	25/21	80	30,1	98,1	72,0	0,46	0,45	36,4	120	30,0	108,7	71,9	0,46	0,45	36,0
3	108	32/28	60	32,7	95,9	78,6	0,68	0,40	48,4	80	31,6	100,5	78,2	0,68	0,40	48,6
4	159	32/28	80	30,2	91,3	80,3	0,81	0,50	56,4	100	30,5	95,1	83,8	0,89	0,55	58,9
5	219	32/28	120	30,0	89,7	84,3	0,97	0,60	63,8	140	30,0	92,9	87,9	0,97	0,60	60,5
6	273	45/41	60	30,0	79,0	96,1	2,07	0,50	111,6	80	30,7	85,8	96,9	2,07	0,50	109,9
7	325	45/41	80	30,0	79,7	95,1	2,07	0,50	117,3	100	32,2	84,7	100,6	2,38	0,55	117,6
8	426	45/41	100	31,7	76,7	102,4	2,69	0,65	128,3	140	30,6	81,8	102,2	2,69	0,65	128,7
9	541	45/41	140	31,2	73,2	106,2	4,16	0,74	174,9	120	30,0	77,6	107,7	4,21	0,65	177,9

Примечание. 1. $t_{\text{пр.}}^{\text{мин}}$ — минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка, подсчитанная при $t_{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о}}$ расчетных.

$t_{\text{пр.}}^{\text{макс.}}$ — максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка.

2. При температуре окружающего воздуха минус 40°C , максимальную длину обогреваемого спутника следует принимать равную 750 м. (См. л. 12)

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ВОДА ОТ БОИЛЕРНОЙ $t_{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C} = \text{const}$

Протяженность расчетного участка $L = 750 \text{ м.}$

ТАБЛИЦА № 6

выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов II группы при

$t_{\text{нач.}} = t_{\text{кон.}} \pm 30^{\circ}\text{C}$

№ п/п	Диаметр продукто- провода- воды	Диаметр спутник	Расчетные температуры окружающего воздуха																				
			$t_0 = -20^{\circ}\text{C}$							$t_0 = -30^{\circ}\text{C}$						$t_0 = -40^{\circ}\text{C}$							
			$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max}}$	$t_{\text{об.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max}}$	$t_{\text{об.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max}}$	$t_{\text{об.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q
мм	°C	°C	°C	т/час	М/сек	$\frac{\text{ккал}}{\text{м}^3 \cdot \text{сек}}$	мм	°C	°C	°C	т/час	М/сек	$\frac{\text{ккал}}{\text{м}^3 \cdot \text{сек}}$	мм	°C	°C	°C	т/час	М/сек	$\frac{\text{ккал}}{\text{м}^3 \cdot \text{сек}}$			
1	57	25/21	40	32,4	95,8	77,9	0,36	0,35	26,2	40	31,7	95,9	83,7	0,43	0,40	28,7	60	30,0	101,0	79,2	0,36	0,35	25,4
2	89	25/21	60	32,1	93,6	79,8	0,43	0,40	30,4	80	30,3	98,0	79,0	0,43	0,40	30,7	100	30,0	100,8	81,2	0,47	0,45	32,1
3	108	32/28	40	30,2	87,7	84,2	0,65	0,40	42,6	40	31,1	87,9	93,7	0,85	0,50	47,5	60	30,3	95,0	88,6	0,73	0,45	44,7
4	159	32/28	60	33,2	86,3	92,2	0,85	0,50	48,9	80	33,1	91,3	92,4	0,85	0,50	49,0	100	31,3	95,0	91,8	0,85	0,50	49,2
5	219	32/28	100	31,2	86,5	90,0	0,89	0,55	52,9	120	30,0	89,7	93,0	0,97	0,60	55,3	140	30,0	82,9	95,2	0,95	0,60	52,0
6	273	45/41	40	30,4	88,4	114,0	2,90	0,70	104,5	60	33,9	79,0	112,0	2,60	0,60	97,4	80	30,9	85,8	105,2	2,07	0,50	92,8
7	325	45/41	60	33,4	72,6	112,2	2,69	0,65	101,9	80	33,4	79,7	110,3	2,60	0,60	103,0	100	33,4	84,8	110,4	2,60	0,60	103,5
8	426	45/41	80	30,0	69,2	111,4	2,90	0,70	111,8	120	31,2	78,6	108,2	2,60	0,60	108,8	140	31,5	81,8	112,3	2,90	0,70	109,3
9	530	57/52	80	30,3	67,6	115,2	4,20	0,65	146,3	100	30,0	73,3	115,2	4,20	0,65	146,1	120	32,4	79,5	117,9	4,53	0,70	145,4
10	630	57/52	100	30,0	65,0	117,4	4,74	0,70	154,0	120	31,4	72,1	120,1	5,20	0,80	154,5	140	30,4	75,4	122,3	5,83	0,90	161,5

Примечание. $t_{\text{пр.}}^{\text{min}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка, подсчитанная при $t_{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих t_0 расчетных.

$t_{\text{пр.}}^{\text{max}}$ - максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка.

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ВОДА ОТ БОЙЛЕРНОЙ $t_{\text{нач}} = 150^{\circ}\text{C} = \text{const}$

Протяженность расчетного участка $L = 500 \text{ м}$.

ТАБЛИЦА № 7

выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов II группы при
 $t_{\text{нач}} = t_{\text{кон}} + 30^{\circ}\text{C}$
 $t_{\text{пр}} = t_{\text{пр}}$

№ п/п	Диаметр продуктопровода	Диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха																				
			$t_{\text{о}} = -20^{\circ}\text{C}$							$t_{\text{о}} = -30^{\circ}\text{C}$						$t_{\text{о}} = -40^{\circ}\text{C}$							
			$\delta_{\text{из}}$	$t_{\text{пр}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр}}^{\text{max}}$	$t_{\text{в}}^{\text{кон}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из}}$	$t_{\text{пр}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр}}^{\text{max}}$	$t_{\text{в}}^{\text{кон}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из}}$	$t_{\text{пр}}^{\text{min}}$	$t_{\text{пр}}^{\text{max}}$	$t_{\text{в}}^{\text{кон}}$	G	W	Q
			мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	кВт	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	кВт	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	кВт
1	57	25/21	40	34,9	95,2	81,8	0,26	0,25	17,7	40	34,0	95,4	87,0	0,31	0,30	19,6	40	32,4	95,5	91,2	0,36	0,35	21,3
2	89	25/21	40	31,4	85,8	87,6	0,37	0,35	23,6	40	30,0	86,0	93,8	0,46	0,45	26,2	60	31,1	93,6	92,3	0,43	0,40	25,0
3	108	32/28	40	33,4	87,5	90,0	0,48	0,30	29,1	40	32,4	87,6	95,6	0,59	0,35	32,2	40	33,1	80,0	105,0	0,79	0,45	35,7
4	159	32/28	40	32,2	77,0	103,8	0,85	0,50	39,1	40	30,9	55,8	111,8	1,13	0,70	43,3	60	30,9	85,4	105,3	0,89	0,55	39,8
5	219	32/28	60	30,6	75,7	101,6	0,89	0,55	43,1	80	32,9	62,3	106,3	0,97	0,60	43,4	80	30,0	57,3	108,6	1,13	0,70	47,0
6	273	45/41	40	30,0	68,3	112,6	1,86	0,45	69,6	40	30,5	68,4	125,8	2,60	0,60	78,8	60	30,6	79,1	116,0	2,07	0,50	70,5
7	325	45/41	40	31,0	61,9	127,7	3,73	0,90	83,1	60	32,3	72,6	120,6	2,60	0,60	75,9	100	31,0	79,7	115,2	2,07	0,50	72,0
8	426	45/41	40	31,3	63,1	113,0	2,07	0,50	74,9	80	30,6	69,2	124,2	3,25	0,75	83,8	100	31,1	74,5	124,8	3,32	0,80	83,6
9	530	57/52	60	30,7	59,9	131,1	6,09	0,90	114,8	80	30,2	67,6	126,7	4,74	0,70	110,2	100	30,8	73,2	126,9	4,74	0,70	109,4
10	630	57/52	80	30,6	60,0	130,8	6,09	0,90	117,1	100	30,3	65,9	130,7	6,09	0,90	117,0	120	30,0	70,2	131,7	6,48	1,00	118,2

Примечание. $t_{\text{пр}}^{\text{min}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка, подчитанная при $t_{\text{нач}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о}}$ расчетных.

$t_{\text{пр}}^{\text{max}}$ - максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка.

ТЕХНОЛОГИЯ- ПАР бата.

ТАБЛИЦА № 8
выбора паровых спутников для обогрева
продуктопроводов I и II групп.

Протяженность расчетного
участка $L = 250$ м.

№ п/п	d пр. мм	d _н /d _{вн} мм	Температура продукта °С							
			40	50	60	70	80			
			Толщина изоляции в мм		расход пара т/час					
1	57	25/21	40	40	40	50	70	70	0,06	0,06
2	89	25/21	40	40	50	0,07	70	90	0,06	0,06
3	108	32/28	40	40	40	0,09	60	90	0,09	0,08
4	159	32/28	40	40	50	0,10	80	120	0,09	0,08
5	219	45/41	40	40	50	0,12	60	80	0,10	0,09
6	273	45/41	40	50	60	0,12	70	90	0,11	0,10
7	325	2x32/28	40	40	40	0,20	50	80	0,18	0,17
8	426	2x32/28	40	40	50	0,21	70	100	0,19	0,18
9	530	2x45/41	40	40	40	0,27	60	80	0,25	0,23
10	630	2x45/41	40	40	50	0,30	70	100	0,27	0,25

Факельные трубопроводы

№ п/п	d пр.	d _н /d _{вн}	Темпера- тура продукта	Толщина изоляция	Расход пара.
	мм	мм	°С	мм	т/час
1	630	57/52	10	40	0,25
2	720	57/52	10	40	0,25
3	820	57/52	10	40	0,26
4	1020	57/52	10	40	0,28

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ I + 8.

Обозначения	Размерность	Наименование
t нач. з.	оС	Температура воды в начале расчетного участка
t кон. з.	оС	Температура воды в конце расчетного участка
t нач. пр.	оС	Температура продукта в начале расчетного участка
t кон. пр.	оС	Температура продукта в конце расчетного участка
t о	оС	Температура окружающего воздуха
δ из.	мм	Толщина изоляции
d пр.	мм	Наружный диаметр продуктопровода
d н.	мм	Наружный диаметр спутника
d в.	мм	Внутренний диаметр спутника
G	т/час	Расход воды в спутнике
W	м/сек	Скорость воды в спутнике
Q	<u>тнс. ккал</u> час	Тепло, сообщаемое спутником
t min пр.	оС	Минимальная температура продукта
t max пр.	оС	Максимальная температура продукта

4. ОПИСАНИЕ СХЕМ ВОДНЫХ И ПАРОВЫХ СПУТНИКОВ.

4.1. Водяные спутники.

Для подключения спутников к водным сетям разработан два типа коллекторов: коллектор Ду 80 мм для подключения 5-6 водяных спутников, коллектор Ду 50 мм для подключения 2-4 водяных спутников. При необходимости подключения к водным коллекторам более 8-ми спутников должны устанавливаться 2 и более параллельных коллектора.

Подача греющей воды осуществляется через распределительный коллектор, который должен располагаться в непосредственной близости от водозода тепловых сетей.

На распределительном коллекторе предусмотрены: вентиль, отключающий коллектор от тепловой сети, дренажный вентиль, вентиль для продувки спутников, бобышка для установки манометра. На самом спутнике устанавливается отключающий вентиль, продувочный вентиль и дроссельная шайба.

Для стока воды из спутников предусматривается сборный коллектор, подключаемый к обратному водоводу тепловой сети.

На сборном коллекторе предусмотрены: вентиль, отключающий коллектор от тепловой сети, дренажный вентиль, вентиль для продувки спутников, бобышка для установки манометра. На спутнике устанавливается отключающий вентиль, продувочный вентиль и бобышка для установки термометра.

Кроме того, по трассе спутника во всех нижних точках следует устанавливать спускники, а в верхних - воздушники для удаления воздуха.

Конструктивные решения системы обогрева трубопроводов горячей водой приведены в приложениях № 1.

4.2. Спутники с паровым конденсатом или антифризом.

Конструктивные решения систем обогрева с паровым конденсатом или антифризом аналогичны системам обогрева трубопроводов горячей водой, приведенной в приложениях № 1.

4.3. Паровые спутники.

Для подключения спутников к паровым сетям разработан коллектор на 2-4 паровых спутника. Подача пара и возврат осуществляются через паровой распределительный и сборный коллекторы, на которых устанавливаются: вентили, отключающие коллекторы от тепловых сетей, дренажные вентили, вентили для продувки спутников, бобышки для установки манометров. На спутнике устанавливаются отключающие и продувочные вентили.

Кроме этого для отвода конденсата из сборного коллектора предусмотрена линия с отключающим вентиляем.

Конструктивные решения системы обогрева трубопроводов водяным паром приведены в приложении № 2.

4.4 Конструкции крепления коллекторов к площадкам и мостикам эстакад приведены в приложениях №4 и №5.

5. СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОСПУТНИКОВ. РАСЧЕТ И УСТАНОВКА ДРОССЕЛЬНЫХ ШАЙБ.

5.01. Во избежание нарушения гидравлической устойчивости системы водоводов, от которых питаются обогреваемые спутники, а также для поддержания расчетного постоянного расхода греющей воды на каждом спутнике должна быть установлена дроссельная (расходная) шайба.

5.02. Диаметр дроссельной шайбы определяется по формуле (аналогично шайбам на вводах теплосетей к абонентам):

$$D_{\text{дрос. шайбы}} = 10 \cdot \sqrt{\frac{G}{H_{\text{дрос.}}}}$$

где: G - расход греющей воды на спутник в т/час,
определяется из теплового расчета спутников

$H_{\text{дрос.}}$ - потеря напора в дроссельной шайбе в м вод. ст.

$$H_{\text{дрос.}} = H_{\text{нач.}} - H_{\text{кон.}} - \Delta h \quad (\text{м. вод. ст.})$$

$H_{\text{нач.}}$ - давление в подающем водоводе в точке подпитки спутника по пьезометрическому графику.

$H_{\text{кон.}}$ - давление в обратном водоводе в точке дренажа спутника по пьезометрическому графику.

Δh - гидравлические потери давления в спутнике по трассе (не более 20 м. вод.ст.)

В связи с тем, что определение по пьезометрическому графику $H_{\text{нач.}}$ и $H_{\text{кон.}}$ для каждого обогреваемого спутника, ввиду большой разветвленности сети теплофикационных водоводов и присоединяемых к ней спутников представляет значительные трудности, а диаметр

дрессельной шайбы, устанавливаемой на каждом спутнике, должен определяться в процессе наладки всей системы теплофикационных водоводов также, как обычно определяется диаметр шайб на теплофикационных вводах в цехах, поэтому для каждого обогреваемого спутника в спецификации предусматривается шайба с отверстием минимально-возможного диаметра ($d = 1,0$ мм), которое в процессе наладки рассверливается до размеров, обеспечивающих заданный расход воды.

5.03. Дрессельная шайба должна устанавливаться на каждом обогреваемом спутнике со стороны распределительного коллектора.

На время продувки спутника воздухом или паром дрессельная шайба удаляется.

5.04. Для наладки и контроля за работой водяных спутников на каждом спутнике (в непосредственной близости от сборного коллектора) предусматривается установка термометра.

5.05. Для контроля давления воды в системе теплоспутников, на каждом коллекторе, как указывалось выше, предусмотрены штуцеры для присоединения переносных манометров.

6. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОДУКТОПРОВОДОВ.

6.01. Для тепловой изоляции продуктопроводов, обогреваемых спутниками, применяются изделия из волокнистых материалов на синтетических связках (плиты, маты).

6.02. Обогреваемый продуктопровод должен прокладываться совместно с обогревающим спутником в общей изоляционной конструкции, причем для лучшего использования теплоотдающей поверхности обогреваемого спутника под спутник устанавливается подкладка из кровельной стали толщиной 0,63 - 0,7 мм (см. РМК-38-80 лист № 20).

6.03. В качестве покровного слоя изоляции применяются покрытия из листов алюминиевого сплава, тонколистовой оцинкованной стали, позволяющие выполнять монтаж изоляции промышленными методами.

6.04. Для трубопроводов гуммированных, футерованных винилпластом или полиэтиленом в целях сохранения гуммировки или футеровки на спутнике через 0,25 м устанавливаются асбестовые кольца

шириной 100 мм и толщиной 5 мм. В местах фланцевых соединений продуктопровода предусматривается отвод трубопровода-спутника в сторону в горизонтальной плоскости.

6.05. Конструкция тепловой изоляции продуктопроводов с обогревающими спутниками смодельно ГИИ-3В-12) листы № 11, 12, 13.

Спецификации на 2-4 водяных обогреваемых спутника. Распределительный коллектор.									
Поз. №	Наименование	Масса I шт. кг	Мате- риал	Условное обозначение схемы					
				КДМР2		КДМР3		КДМР4	
				Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг
18	Фланец I-50-16 ГОСТ 12820-80	2,58	Сталь углер.	I	2,58	I	2,58	I	2,58
19	Болт M16x65,86 ГОСТ 7798-70*	0,14	Сталь 25	4	0,56	4	0,56	4	0,56
20	Гайка M16.5 ГОСТ 5915-70*	0,033	Сталь 20	4	0,13	4	0,13	4	0,13
21	Прокладка A-50-40 ГОСТ 15180-70	0,03	Паронит	I	0,03	I	0,03	I	0,03
22	Самушка I-50-40 ОСТ 26-II-07-85	2,2	Сталь углер.	I	2,2	I	2,2	I	2,2

-25-

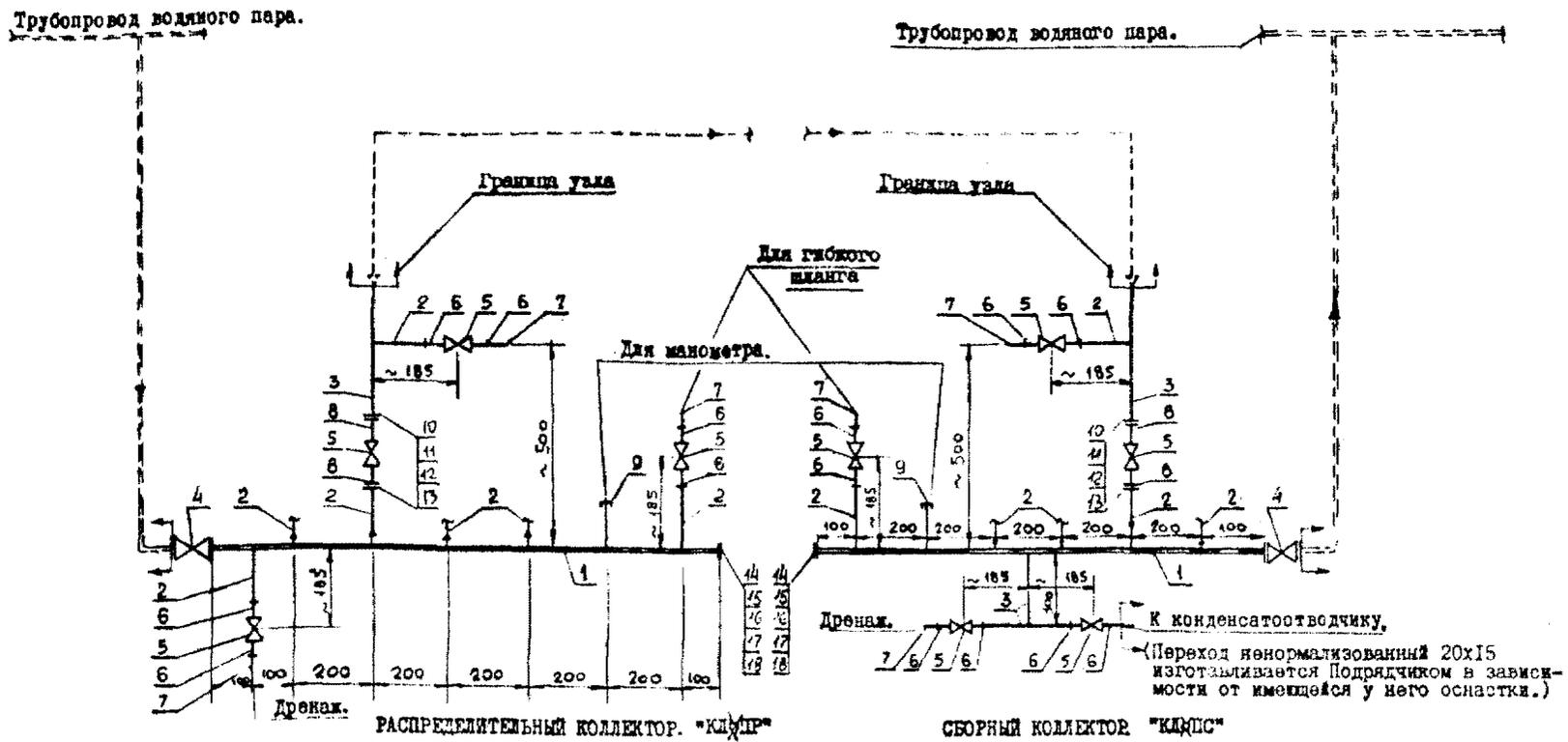
Спецификации на 24 родных обгоревших спутника. Сборный коллектор.										
Поз. №	Наименование		Масса I кв. кг	Мат- риал	Условное обозначение штемпя					
					КДРЭС2		КДРЭС3		КДРЭС4	
					Код.	Общ. масса, кг	Код.	Общ. масса, кг	Код.	Общ. масса, кг
1	Труба Ø 2,5 ГОСТ 10705-80	l=90мм	3,05	Сталь 20	1	3,05	-	-	-	-
		l=113мм	3,7		-	-	1	1,7	-	-
		l=130мм	4,4		-	-	-	-	1	4,4
2	Труба Ø 25x3 ГОСТ 8733-74*	l=100мм	0,16	Сталь 20	6	0,96	8	1,28	10	1,6
3	Труба Ø 25x3 ГОСТ 8733-74*	l=200мм	0,32	Сталь 20	2	0,64	3	0,96	4	1,28
4	Вентиль 15с22кх, Ду 50		24,2	Сталь улуч.	1	24,2	1	24,2	1	24,2
5	Вентиль 15с57кх (ММ-160), Ду 20		3,75	Сталь улуч.	6	22,5	8	30,0	10	32,5
6	Ниппель прямой 100-20, нормаль Гипрокаучука ВТ-02-75		0,095	Сталь 20	10	0,95	13	1,14	16	1,52
7	Ниппель для крепления рукава Ру 1,5 кл. Ду 20, нормаль Гипрокаучука ВТ-13-75.		0,33	Сталь 20	4	1,32	5	1,65	6	1,98

Спецификации на 24 изделия обрезаемых спутника. Сборный комплект.									
Поз. №	Наименование	Масса 1 шт. кг	Материал	Условное обозначение схемы					
				КДЭС2		КДЭС3		КДЭС4	
				Кол.	Оси. масса, кг	Кол.	Оси. масса, кг	Кол.	Оси. масса, кг
9	Установка ступера для отбора давления, нормаль Гипрокаучука БТ-63-84.	0,47	Сталь углер.	1	0,47	1	0,47	1	0,47
10	Установка обжимки М27-2 для замера температуры, нормаль Гипрокаучука БТ-20-84.	1,02	Сталь И	2	2,04	3	3,06	4	4,08
11	Труба $\varnothing 57 \times 2,5$ $l = 150 \text{ мм}$ ГОСТ 10705-80	0,6	Сталь И	2	1,2	3	1,8	4	2,4
12	Переход К 57x5-25x3 ГОСТ 17378-83	0,3	Сталь И	2	0,6	3	0,9	4	1,2
13	Ниппель со свободным фланцем на приварном кольце 16-20, нормаль Гипрокаучука БТ-63-75.	1,33	Сталь И	2	2,66	3	4,0	4	5,32
14	Фланец 1-20-16 ГОСТ 12821-80	0,87	Сталь углер.	2	1,74	3	2,55	4	3,48
15	Болт М2150,56 ГОСТ 7798-70*	0,06	Сталь И	8	0,48	12	0,72	16	1,96

- 21 -

Спецификации на 2-4 водяных обогревающих спутника, Сборный коллектор.

Поз. №	Наименование	Масса I шт. кг	Мате- риал	Условное обозначение схемы					
				КЛРВС2		КЛРВС3		КЛРВС4	
				Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг
16	Гайка М12.5 ГОСТ 5915-70*	0,015	Сталь 20	8	0,12	12	0,18	16	0,24
17	Прокладка А-20-40 ГОСТ 15180-80	0,01	Паронит	2	0,02	3	0,03	4	0,04
18	Фланец I-50-16 ГОСТ 12820-80	2,58	Сталь углер.	1	2,58	1	2,58	1	2,58
19	Болт М16х65.56 ГОСТ 7798-70*	0,14	Сталь 25	4	0,56	1	0,56	1	0,56
20	Гайка М16.5 Гайка 5915-70*	0,033	Сталь 20	4	0,13	4	0,13	4	0,13
21	Прокладка А-50-40 ГОСТ 15180-70	0,03	Паронит	1	0,03	1	0,03	1	0,03
22	Заглушка I-50-40 ОСТ 26-II-07-85	2,2	Сталь углер.	1	2,2	1	2,2	1	2,2



Трубы для коллекторов и спутников на $P_{раб} = 1,6 \text{ МПа}$, $t = 200^\circ\text{C}$, электросварные.

Ду	Диар. х S	ГОСТ	Материал	Масса 1 м кг
15	18x2,0	10705-80	Сталь 20	0,79
20	25x2,0	- " -	- " -	1,13
25	32x2,0	- " -	- " -	1,48
40	45x2,0	- " -	- " -	2,12
50	57x2,5	- " -	- " -	3,36

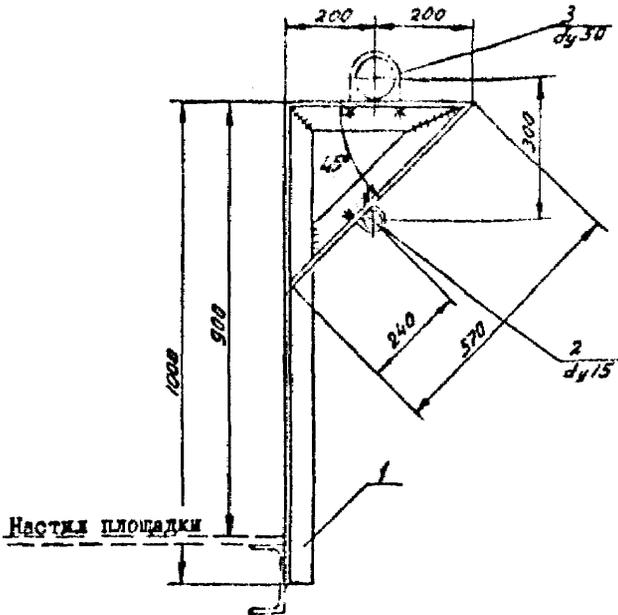
ВНИМАНИЕ. В заказной документации должна быть предусмотрена поставка труб термообработанных, с гидравлическим испытанием, испытанием на изгиб и 100%-ым контролем сварных швов по ГОСТ 10705-80.

СХЕМА ПАРОВЫХ ОБОГРЕВАЕМЫХ СПУТНИКОВ.

Спецификации на 2+4 газовых обогревающих спутника. Распределительный коллектор.									
Поз. №	Наименование	Масса I шт. кг	Мате- риал	Условное обозначение штепс					
				КДМНР2		КДМНР3		КДМНР4	
				Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг
8	Ниппель со свободным фланцем на при- варном кольце I6-20, нормаль	I,33	Сталь 20	4	5,32	6	7,98	8	10,64
	Гидрокаучука ГТ-03-75								
9	Установка штуцера для отбора давления, нормаль Гидрокаучука ГТ-63-84	0,47	Сталь углер.	I	0,47	I	0,47	I	0,47
10	Фланец I-20-I6 ГОСТ I232I-80	0,87	Сталь углер.	4	3,48	6	5,22	8	6,96
11	Болт M12x50.56 ГОСТ 7798270*	0,06	Сталь 25	16	0,96	24	1,54	32	1,92
12	Гайка M12.5 ГОСТ 5915-70*	0,015	Сталь 20	16	0,24	24	0,36	32	0,48
13	Прокладка A-20-40 ГОСТ I6I80-70	0,01	Паронит	4	0,04	6	0,06	8	0,08
14	Фланец I-50-I6 ГОСТ I2320-70	2,58	Сталь углер.	I	2,58	I	2,58	I	2,58

Спецификации на 2+4 паровых обогревателей чугуна. Сборный коллектор.									
Поз. №	Наименование	Масса I шт. кг	Мате- риал	Условное обозначение схемы					
				КЛ-102		КЛ-103		КЛ-104	
				Иск.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг
8	Ниппель со свободным фланцем на приварном гальне 16-30, нормаль	1,33	Сталь 20	4	5,32	6	7,98	8	10,64
	Гидромуфта БТ-15-75								
9	Установка штуцера для отбора давления, нормаль Гидромуфта БТ-63-84	0,47	Сталь углер.	I	0,47	I	0,47	I	0,47
10	Фланец 1-20-16 ГОСТ 12821-80	0,87	Сталь углер.	4	3,48	6	5,22	8	6,96
11	Болт М12х50,56 ГОСТ 7793-70 *	0,07	Сталь 20	16	1,12	24	1,68	32	2,24
12	Гайка М12,5 ГОСТ 5815-70 *	0,015	Сталь 20	16	0,24	24	0,36	32	0,48
13	Прокладка А-20-40 ГОСТ 18130-70	0,01	Паронит	4	0,04	6	0,06	8	0,08
14	Фланец 1-50-16 ГОСТ 12820-70	2,58	Сталь 20	1	2,58	1	2,58	1	2,58

-01-



Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса в кг. шт	Материал
1	НТ-102-87	Уголок 63*63*6 Л-1970 ГОСТ 8509-72	1	11,27	Ст.3
2		Опора подвижная бескорпусная ОПБ-2 ГОСТ 14911-82	1	0,12	Ст.3
3		Опора подвижная бескорпусная ОПБ-2 ГОСТ 14911-82	1	0,33	Ст.3

Примечание. Общая масса - 11,8 кг.
Сварку производить электродами марки Э-42 по ГОСТ 9467-75.

Изм	Исп	Исп	Э. Док.	Дата	И. И. О.	Подпись

НТ-102-87					
Зам.	И. И. О.	Исп	Э. Док.	Дата	Подпись
И. И. О.	Исп	Э. Док.	Дата	Подпись	42
И. И. О.	Исп	Э. Док.	Дата	Подпись	1
Крепление паровых коллекторов du 50 и du 15					2
Директор ОК					ОК