



ТЕРЛОРАНЕЛ

**Водяные
потолочные
панели
инфракрасного
отопления**



ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ 2014

инфракрасные отопители “ТЕПЛОПАНЕЛЬ”

Потолочные отопительные панели с подводом горячей воды



Излучающие панели “Теплопанель” являются водяными инфракрасными отопителями для потолочного монтажа.

Излучающая панель имеет модульную конструкцию и состоит из излучающего модуля и коллекторов, которые после сборки образуют единое целое.

Излучающий модуль образован стальным листом, уложенными в него трубами и теплоизоляцией, которая укладывается на верхней стороне панели и входит в состав конструктива.

Соединение коллекторов с излучающими модулями, а также модулей между собой просходит с помощью муфт.

Отопители “Теплопанель” в стандартном исполнении окрашены способом порошкового окрашивания в белый цвет (RAL 9003). По запросу Заказчика возможно окрашивание в любой другой цвет классификатора RAL.

Модельный ряд отопителей представлен системами с маркировкой “ТП-1”, “ТП-2”, “ТП-3”, “ТП-4” и “ТП-мини”.

- Теплоносителем является предварительно нагретая вода от различных, как традиционных, так и альтернативных источников тепла;
- Экономия энергоносителей при эксплуатации до 40% при высоте помещений более 4 метров;
- Отсутствие движущихся частей гарантирует отсутствие шума;
- Коррозионностойкое исполнение;
- Эффективная работа системы при любых высотах помещений от 3 до 35 метров;
- Сборки панелей могут быть длиной от 1-го до 120-ти метров (рекомендации см. в “Методическом пособии для проектирования”);
- Возможность организации ровного температурного профиля в помещении;
- Отсутствие сквозняков в помещении;
- Отсутствие активного перемещения пыли;
- Отсутствие перегрева верхней зоны помещения;
- Возможность автоматизированного контроля работы системы;
- Быстрый монтаж;
- Безопасный обогрев взрывопожароопасных помещений.

Датчик замера температуры излучения



ВОДЯНЫЕ ПОТОЛОЧНЫЕ ИНФРАКРАСНЫЕ ТЕРМОПАНЕЛИ

Потолочные панели лучистого отопления “Теплопанель” устанавливаются под потолком - там, где пространства практически всегда достаточно. Монтаж панелей лучистого отопления прост, быстр и экономичен. Все аксессуары, поставляются в комплекте с панелями и проходят контроль качества во избежание возникновения проблем при эксплуатации и монтаже. Потолочные панели лучистого отопления “Теплопанель” экономичны в плане капиталовложений, запуска и обслуживания, являясь энергосберегающим решением по распределению тепла в помещениях и эксплуатации энергоносителей. Мягкое тепловое излучение, являясь самым естественным и природным (лучи солнца) преобразуется в тепло при контакте с поверхностью объектов (пол, внутренние поверхности и предметы, человеческое тело, оборудование и т.д.). При нагреве поверхностей уменьшается температурный градиент в отапливаемом помещении, нет, присущей конвективным системам существенной температурной стратификации воздуха - прироста температуры по высоте помещения. Соответственно, нет тепловой “подушки” под покрытием. При инфракрасной раздаче тепла в помещении, тепло транспортируется вниз тепловыми лучами, не нагревая воздух, который греется уже вторично от нагретых поверхностей.

**Лучистое отопление****Конвективное отопление**

Так как “ощущаемая” человеком температура является результирующей температурой воздуха и окружающих поверхностей, использование инфракрасных потолочных водяных панелей “Теплопанель” позволяет достичь такого же уровня комфорта, что и при использовании систем конвективного обогрева, при меньшей температуре воздуха (!).

Снижение температуры воздуха внутри помещения приводит к снижению теплопотерь и, соответственно, снижает энергозатраты, направленные на их компенсацию. В свою очередь, снижение энергопотребления вносит существенный вклад в экологию и сохранение природных ресурсов. Равномерное распределение тепла без принудительного движения воздуха позволяет значительно уменьшить уровень пыли и шума, в результате чего достигается высокий уровень комфорта и гигиены в отапливаемом помещении.

Потолочные водяные панели лучистого отопления “Теплопанель” также могут быть использованы и для распределения холода в помещениях.



ЭФФЕКТ ОБОГРЕВА С ПОМОЩЬЮ ПАНЕЛЕЙ ЛУЧИСТОГО (ИНФРАКРАСНОГО) ОТОПЛЕНИЯ

Водяные потолочные отопители “Теплопанель” отдают от 60% до 80% тепла в виде излучения. Излучение является характерной особенностью всех тел и зависит от температуры и состояния поверхностей. Тепловое излучение содержится в спектре электромагнитных волн, включающем в себя свет. Преимущество передачи тепла путем излучения заключается в немедленном эффекте нагрева поверхности тела без предварительного нагрева окружающего воздуха.

Восприятие температуры человеком зависит от теплообмена с окружающей средой. В плохо нагретых помещениях тело теряет тепло и человек воспринимает эту теплопотерю как слишком низкую температуру.

В системах лучистого отопления комфорт достигается за счет использования излучения наряду с более низкой температурой воздуха ($t_{\text{в}}$). “Ощущаемая” или результирующая температура ($t_{\text{рез}}$) может быть взята как среднее значение температуры воздуха и радиационной температуры окружающих поверхностей ($t_{\text{ик}}$):

$$t_{\text{рез}} = \frac{t_{\text{в}} + t_{\text{ик}}}{2}$$

Распределение лучистой энергии

В случае одиночного точечного источника тепловой энергии тепло распределяется во всех направлениях, так же, как это происходит в случае световой энергии. Плоский элемент излучает энергию в направлениях, определяемых двумя образующими плоскостями. Распределение лучистой энергии (теплоты) в помещении можно изменять путем установки излучателя в определенное положение. Количество тепловой энергии, излучаемой телом, пропорционально четвёртой степени его температуры, выраженной в градусах Кельвина:

$$Q = \sim (t + 273)^4$$

Из этого следует, что температура поверхности панели оказывает непосредственное влияние на распределение локальной теплоты лучеиспускания.

Рабочие температуры теплоносителя, используемые в современных системах отопления совместимы с температурами панелей лучистого отопления. Часто они находятся в низком температурном диапазоне, что позволяет обеспечить очень хорошее распределение излучаемого тепла. Другие системы имеющие высокую радиационную температуру (газовые, электрические инфракрасные излучатели) не позволяют обеспечить равномерное распределение тепла и создают значительные перепады температур в обогреваемых областях (эффект “костра”).

Длины волн ИК спектра, которые пропускает обычное оконное стекло составляют 0,4-2,5 мкм. При средней температуре панели в 70°C, следуя закону Вина, длина волн максимальной эмиссии составит:

$$\lambda = b/T, \text{ где } b - \text{ постоянная } 0,002884 \text{ м/К, } T - \text{ температура тела, К.}$$

$$\lambda = 0,002884 / (273 + 70) \cdot 10^6 = 8,4 \text{ мкм}$$

Таким образом, обладая сравнительно низкой температурой поверхности, водяные панели могут быть применены в качестве систем “антиконденсат”, например в помещениях с большой поверхностью остекления там, где существует риск “запотевания окон”.

Самый мощный источник лучистой энергии для Земли - Солнце



Схема работы излучающей панели в режиме отопления: тепловые лучи, испускаемые панелью, поглощаются и частично отражаются поверхностями

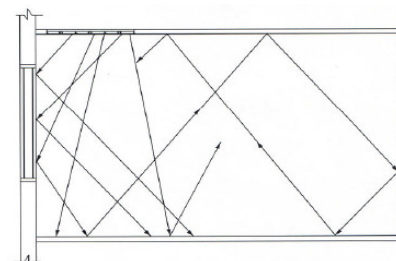
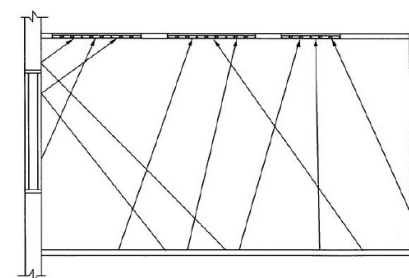


Схема работы излучающей панели в режиме охлаждения - происходит “поглощение” теплоизлучений ограждающих поверхностей

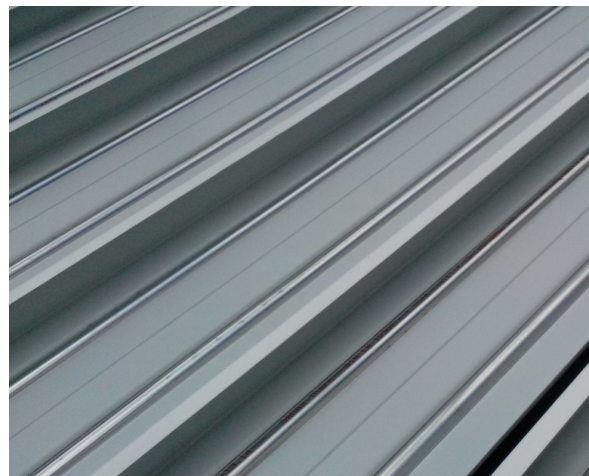


Преимущества лучистых отопителей “Теплопанель”

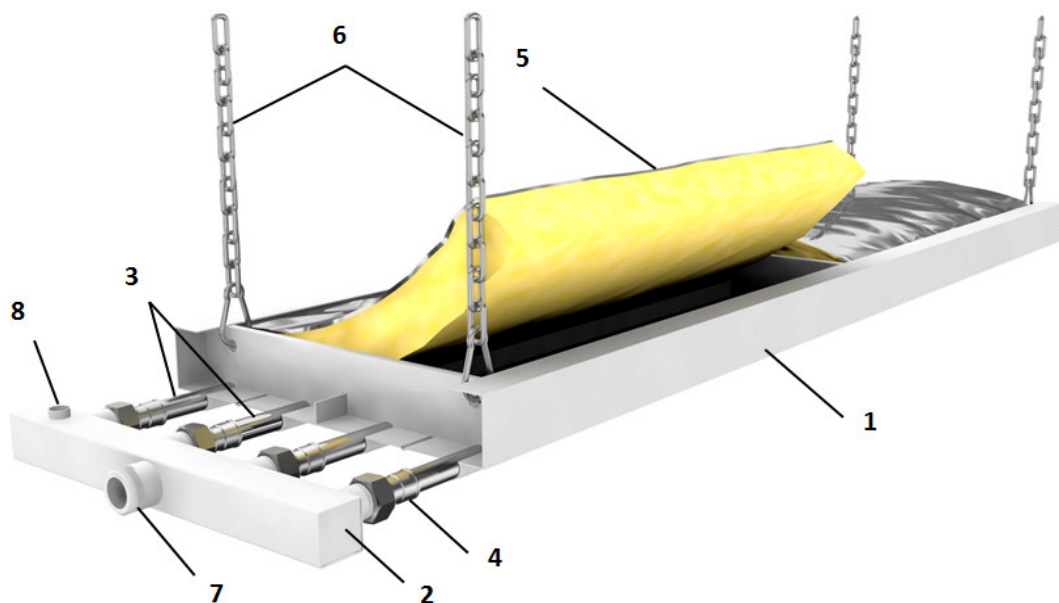
- Высокая тепловая мощность и эффективность панелей, получаемая, благодаря плотному прилеганию трубы к стальному профилю.
- Высокие значения термоизоляции тыльной стороны, благодаря использованию 40 мм минеральной ваты.
- Изящная конструкция, которая идеально вписывается в потолок.
- Стандартный цвет панелей: RAL 9003, по желанию возможна окраска в любой цвет палитры RAL.
- Панели дополнительно покрыты устойчивой к царапинам огрунтовкой.
- Малый вес.
- Большой выбор типоразмеров, длина панелей также может подбираться по индивидуальным параметрам проекта.
- Панели поставляются в комплекте с уложенной термоизоляцией и, по желанию Заказчика, пристыкованными коллекторами.
- По желанию Заказчика: окрашенные или оцинкованные коллекторы.
- По желанию Заказчика: возможность производства панелей индивидуальной ширины.
- По желанию Заказчика: возможность изготовления перфорированного исключающего экрана для улучшения акустических характеристик помещения.
- Специальное исполнение для использования в помещениях с высокой влажностью воздуха: оцинковка труб и коллекторов, применение твердого утеплителя (экструдированный пенополистирол).
- Компания-производитель обеспечивает полную инженеринговую поддержку Заказчику.

Сферы применения

- Автосалоны и шоу-румы
- Мебельные салоны и выставочные залы
- Торговые центры, крытые строительные рынки
- Учебные учреждения (аудитории)
- Спортзалы и теннисные корты
- Офисные помещения (open space)
- Мастерские
- Бассейны
- Конференц-залы
- Типографии
- Покрасочные цеха
- Машиностроительные и другие цеховые комплексы
- Пожарные станции
- Авторемонтные мастерские и боксы
- Депо и железнодорожные станции
- Производственные цеха
- Вокзалы
- Логистические терминалы и складские комплексы
- Помещения с опасностью утечки газа, пожаро- и взрывоопасные объекты.



ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ



1. Излучающая панель.
2. Коллектор.
3. Стальные трубы.
4. Соединение коллектора.
5. Утеплитель из фольгированной минеральной ваты.
6. Цепи подвеса панели.
7. Подводящий штуцер коллектора.
8. Соединение для воздухоотводчика.

Соединения труб с излучающим листом, коллекторами и между собой

Инфракрасные отопители «Теплопанель» являются высокоэффективным и совершенным обогревательным прибором.

Панели легко соединяются, а места соединения занимают минимум места. Таким образом, рабочая излучающая поверхность максимальна.

Высокая эффективность излучающей панели «Термопанель» достигается с помощью специального исполнения прессованного соединения теплонесущей трубки и излучающего листа. Жесткое контактное соединение между трубкой и излучающим листом гарантирует оптимальную передачу тепла и исключает его неэффективный транзит.

В каждой панели используется несколько труб небольшого диаметра. Таким образом, тепло равномерно распределяется по всей площади панели без повышения гидравлического сопротивления и потерь энергии.

Трубы панелей из отдельных модулей соединяются между собой специальными пресс-муфтами, гарантирующими качество соединения.

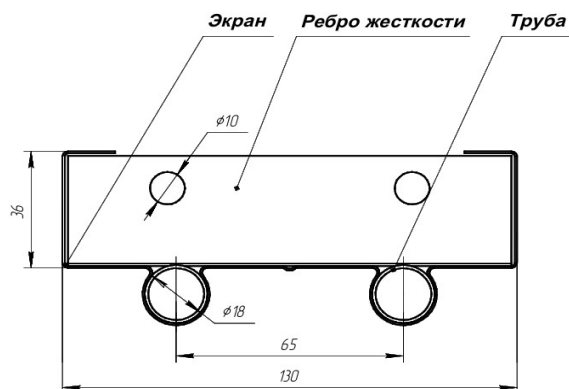
Для соединения панелей с коллекторными выпусками используются резьбовые соединения, что позволяют иметь «съемные коллекторы».

Панели изготавливаются из холоднокатанного профилированного стального листа толщиной 0,5 мм. Трубы для панелей стандартного исполнения (до 95⁰С) - стальные, внешним диаметром 18 мм. Возможна поставка панелей в специальном исполнении.



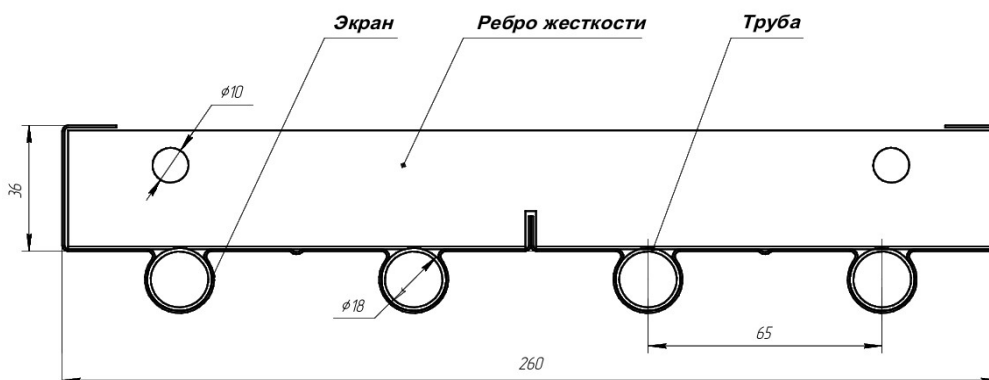
1. Пресс-фитинг
2. Соединяемые трубы
3. Кольцо-уплотнитель

Потолочные лучистые отопители “Теплопанель” выпускаются с 2-мя (модель “ТП-мини”) или 4-мя (модель “ТП-1”) теплообменными трубами в основном модуле. Для систем “ТП-2”, “ТП-3” и “ТП-4” базовым элементом является панель “ТП-1”, а система “ТП-мини” существует, как самостоятельное специальное решение. Предлагаемый выбор альтернатив дает возможность Заказчику получить оптимальные решения по расположению отопителей с учётом требуемой излучаемой мощности и геометрии помещения.

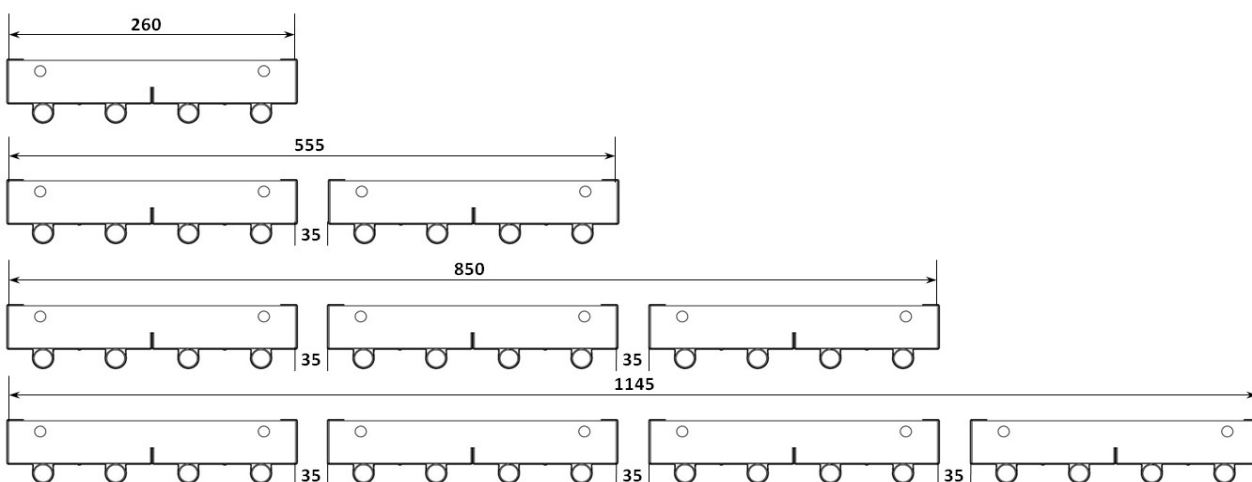


Поперечный разрез панели “ТП-мини”

Поперечный разрез панели “ТП-1”



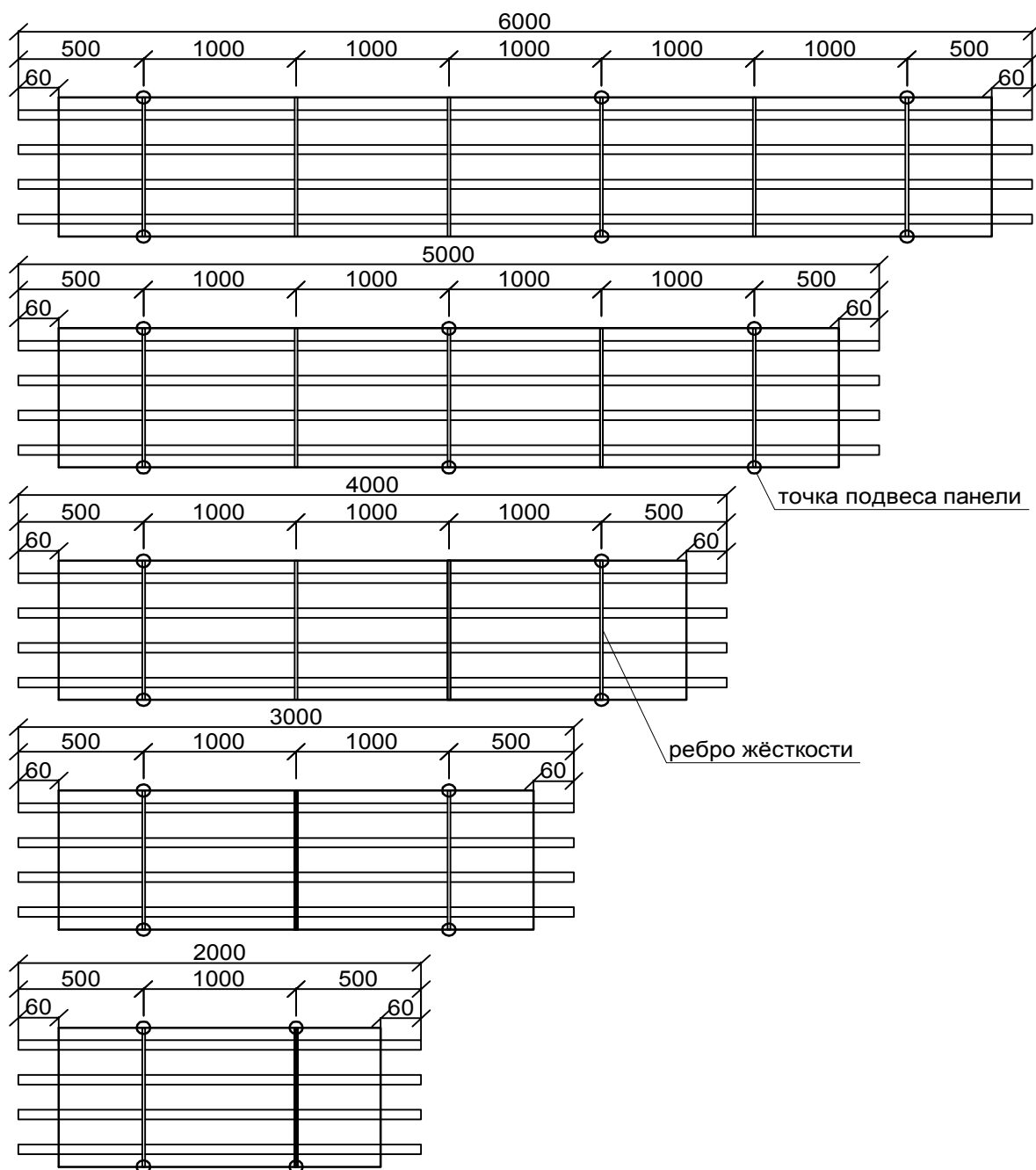
РАЗМЕРНЫЙ РЯД МОДЕЛЕЙ “ТП-1”, “ТП-2”, “ТП-3” и “ТП-4” ПО ШИРИНЕ

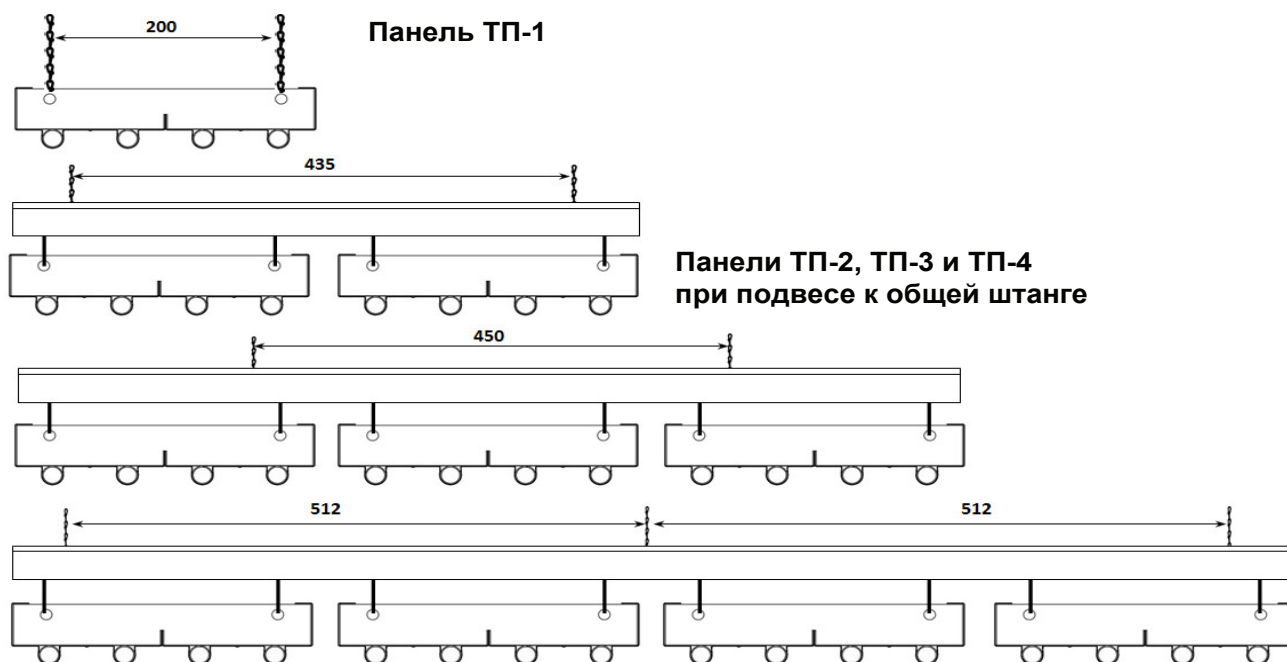


РАЗМЕРНЫЙ РЯД МОДЕЛЕЙ “ТП” ПО ДЛИНЕ

Панели производятся в модульных длинах 2000, 3000, 4000, 5000 и 6000 мм. Под заказ возможно изготовление панелей 1000 мм, а также любых других размеров не кратных 1000 мм. Указанная длина панели соответствует размерности вложенных в излучающий экран труб, с их выступами за профиль экрана на дистанцию 60 мм.

Так, панель длиной в 6000 мм имеет общую длину излучающего экрана - 5880 мм (см. рисунок, предоставленный ниже). Для придания панели физической прочности, поперек излучающего профиля с внутренней стороны панели вставлены стальные ребра жесткости. Модули панелей меньшей длины имеют аналогичное строение.



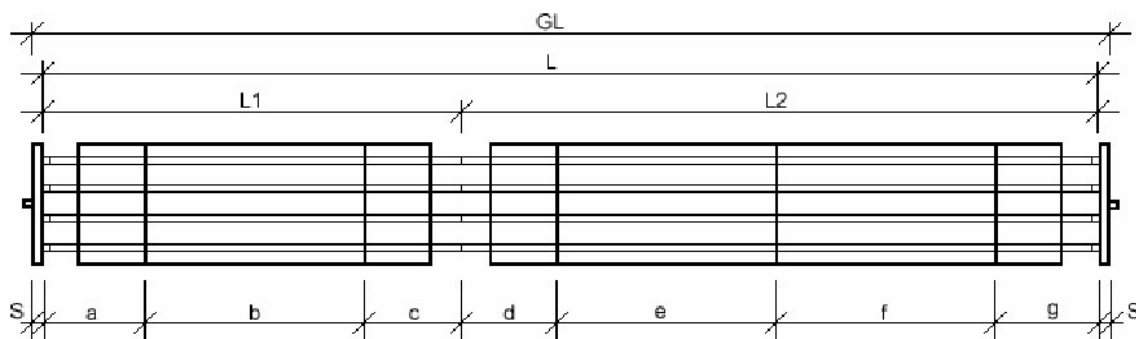
Основные размерные данные при составном монтаже:


Панели поставляются в виде отдельных модулей, которые должны быть скреплены между собой при помощи пресс-фитингов на месте установки, организацией выполняющей монтаж оборудования.

Максимальное расстояние между осями подвеса – 3000 мм. Максимальное расстояние между соединением коллектора и первой осью подвеса – 500 мм.

Максимальное расстояние между соединением модулей и осью подвеса – 500 мм. Панели длиной до 25000 мм с максимальной рабочей температурой 95°C и максимальным перепадом температур 20°C могут быть подключены параллельно (с одного конца), при этом расстояние до перекрытия должно обеспечивать свободное расширение панели.

Соединения отдельных модулей закрываются декоративными крышками, поставляемыми в комплекте.



GL = общая длина (без соединительных гнезд); S = 43мм
L1, L2 = Длина модуля до коллекторов

a, c, d, g = расстояние от подвесной оси до места сборки модулей и коллектора, 500мм
b, e, f = расстояние между подвесными осями 1000мм

КОЛЛЕКТОРЫ

Проходные коллекторы:

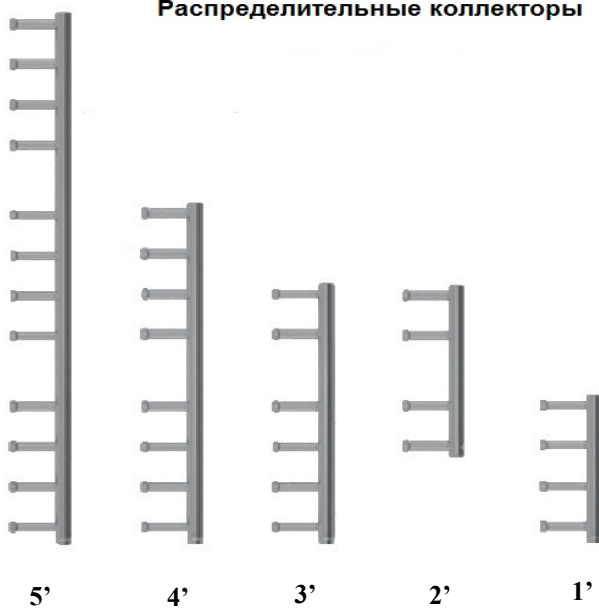


Соединение труб панелей с выпусками коллектора происходит благодаря применению профессиональных пресс-муфт 18 мм с накидной гайкой 3/4"

1. Проходной коллектор на 2 выпуска
2. Проходной коллектор на 4 выпуска
3. Проходной коллектор на 6 выпусков
4. Проходной коллектор на 8 выпусков
5. Проходной коллектор на 12 выпусков

- подключение подающего трубопровода = НР 1"
- подключение автоматического воздухо-отводчика = 1/2"
- межосевое расстояние между основными выпусками = 65 мм
- при резьбовом соединении с панелью, выпуск коллектора оснащен соединением G 3/4"

Распределительные коллекторы



1. Распределительный коллектор на 4 выпуска
2. Распределительный коллектор на 4 выпуска-2
3. Распределительный коллектор на 6 выпусков
4. Распределительный коллектор на 8 выпусков
5. Распределительный коллектор на 12 выпусков

- межосевое расстояние между основными выпусками = 65 мм
- при резьбовом соединении с панелью, выпуск коллектора оснащен соединением G 3/4"

ОЦЕНКА ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

В табл.1. указана удельная теплоотдача на погонный метр для всех типов предлагаемых панелей, в зависимости от температурного напора. Промежуточные значения могут быть вычислены при помощи линейной интерполяции. Значения приведены для панелей с верхней теплоизоляцией (теплопроводность $\lambda=0,046$ Вт/мК; толщина 40 мм; минимальная плотность 12 кг/м³; верхняя прокладка из алюминиевой фольги), при условии, что обеспечивается турбулентный режим потока теплоносителя.

Для расчета теплоотдачи панелей с другим типом теплоизоляции необходимо проконсультироваться с производителем.

Расчет мощности теплового потока: $\Delta t_{\text{отопл.}}$

$$\Delta T = T_1 - \frac{T_1 - T_2}{2} - T_{\text{рез}}$$

Условные обозначения:

ΔT - температурный напор, °С;

$T_{\text{рез}}$ - результирующая (расчётная) температура в помещении, °С;

T_1 - температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °С;

T_2 - температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °С.

ВЕС И ВОДОСОДЕРЖАНИЕ

Длина панели, м	Вес панели без воды, кг/мп				
	ТП1	ТП2	ТП3	ТП4	ТП мини
1	4,5	9	13,5	18	2,4
2	9	18	27	36	4,8
3	13,5	27	40,5	54	7,2
4	18	36	54	72	9,6
5	22,5	45	67,5	90	12
6	27	54	81	108	14,4

Длина панели, м	Вес панели с водой, кг/мп				
	ТП1	ТП2	ТП3	ТП4	ТП мини
1	5,3	10,6	15,9	21,2	2,8
2	10,6	21,2	31,8	42,4	5,6
3	15,9	31,8	47,7	63,6	8,4
4	21,2	42,4	63,6	84,8	11,2
5	26,5	53	79,5	106	14
6	31,8	63,6	95,4	127,2	16,8

ТЕПЛОВЫЕ МОЩНОСТИ ИЗЛУЧАЮЩИХ ПАНЕЛЕЙ

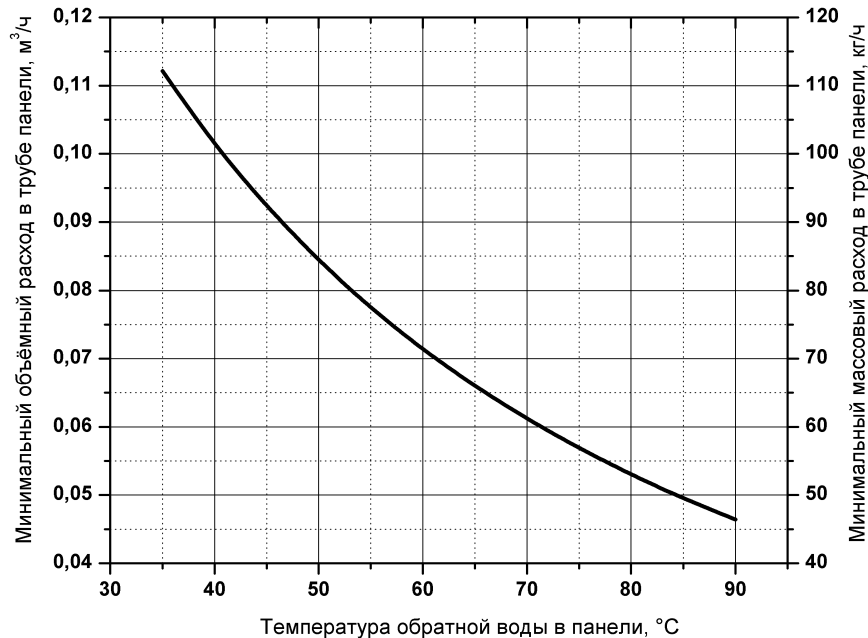
 Табл. 1. Удельная теплоотдача панелей лучистого отопления "Теплопанель" :
 ТП-1, ТП-2, ТП-3, ТП-4 и ТП-мини

ΔT, °C	ТП mini		ТП-1		ТП-2		ТП-3		ТП-4	
	панель Вт/м.п.	коллекторная пара, Вт	панель Вт/м.п.	коллекторная пара, Вт	панель Вт/м.п.	коллекторная пара, Вт	панель Вт/м.п.	коллекторная пара, Вт	панель Вт/м.п.	коллекторная пара, Вт
80	144	44	289	87	577	175	866	262	1154	350
78	140	42	280	84	561	169	841	253	1121	338
76	136	41	272	82	544	163	816	245	1088	326
74	132	40	264	79	528	157	792	236	1055	315
72	128	38	256	76	511	152	767	227	1023	303
70	124	37	248	73	495	146	743	219	990	292
68	120	35	239	70	479	140	718	211	958	281
66	116	34	231	67	463	135	694	202	925	270
64	112	32	223	65	447	129	670	194	893	259
62	108	31	215	62	431	124	646	186	861	248
60	104	30	207	59	415	119	622	178	829	237
58	100	28	199	57	399	113	598	170	798	226
56	96	27	192	54	383	108	575	162	766	216
54	92	26	184	51	367	103	551	154	735	206
52	88	25	176	49	352	98	528	146	704	195
50	84	23	168	46	336	93	504	139	673	185
48	80	22	160	44	321	88	481	131	642	175
46	76	21	153	41	306	83	458	124	611	165
44	73	20	145	39	290	78	436	117	581	156
42	69	18	138	37	275	73	413	110	551	146
40	65	17	130	34	260	68	390	103	521	137
38	61	16	123	32	245	64	368	96	491	128
36	58	15	115	30	231	59	346	89	461	119
34	54	14	108	27	216	55	324	82	432	110
32	50	13	101	25	201	51	302	76	403	101
30	47	12	94	23	187	46	281	70	374	93
28	43	11	86	21	173	42	259	63	346	85
26	40	10	79	19	159	38	238	57	317	76
24	36	9	72	17	145	34	217	51	289	69
22	33	8	65	15	131	31	196	46	262	61
20	29	7	59	13	117	27	176	40	235	54
18	26	6	52	12	104	23	156	35	208	47
16	23	5	45	10	91	20	136	30	182	40
14	19	4	39	8	78	17	117	25	156	33
12	16	3	33	7	65	13	98	20	131	27
10	13	3	26	5	53	11	79	16	106	21

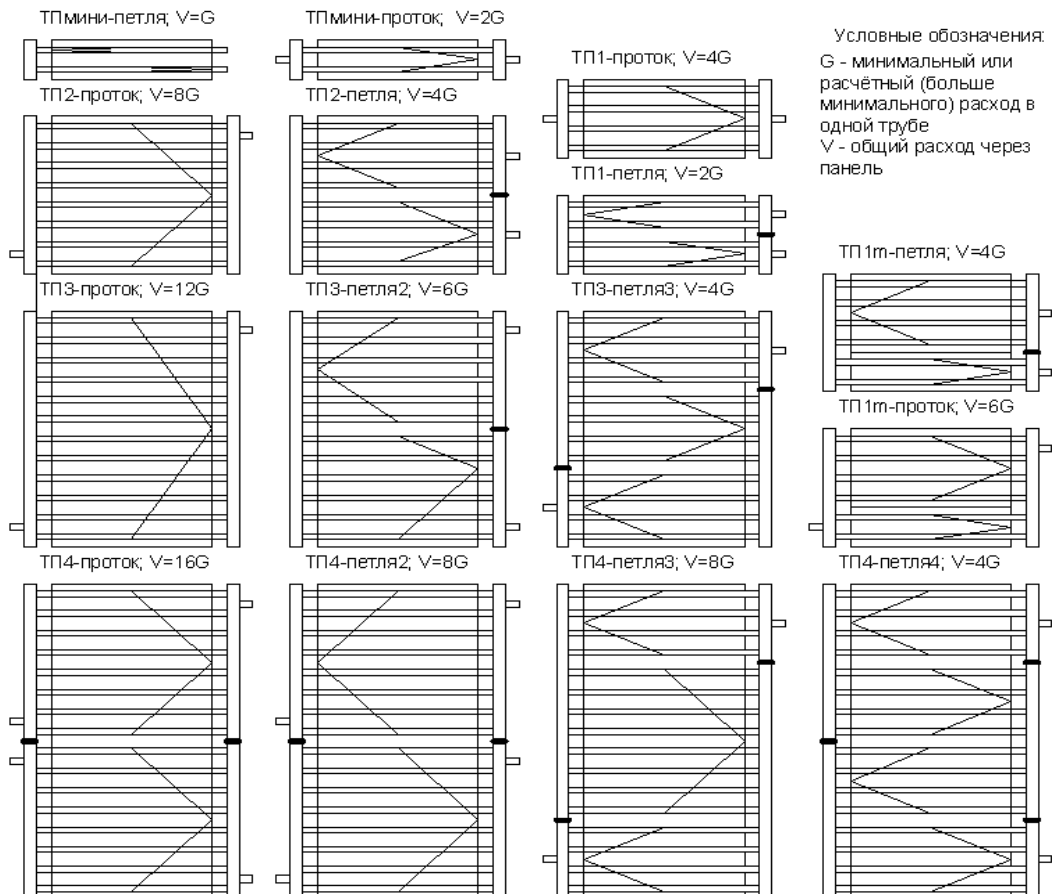
МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

При проектировании отопления на базе инфракрасных панелей, для достижения указанных в таблице значений теплосъёма, следует добиваться установления турбулентного режима течения в трубах прибора. Минимальный расход воды ($\text{м}^3/\text{ч}$) в трубе любой панели в зависимости от температуры теплоносителя дан на графике.

Условия установления турбулентного режима течения выполняются при достижении значения критерия Рейнольдса равным 3500.



ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПАНЕЛЕЙ



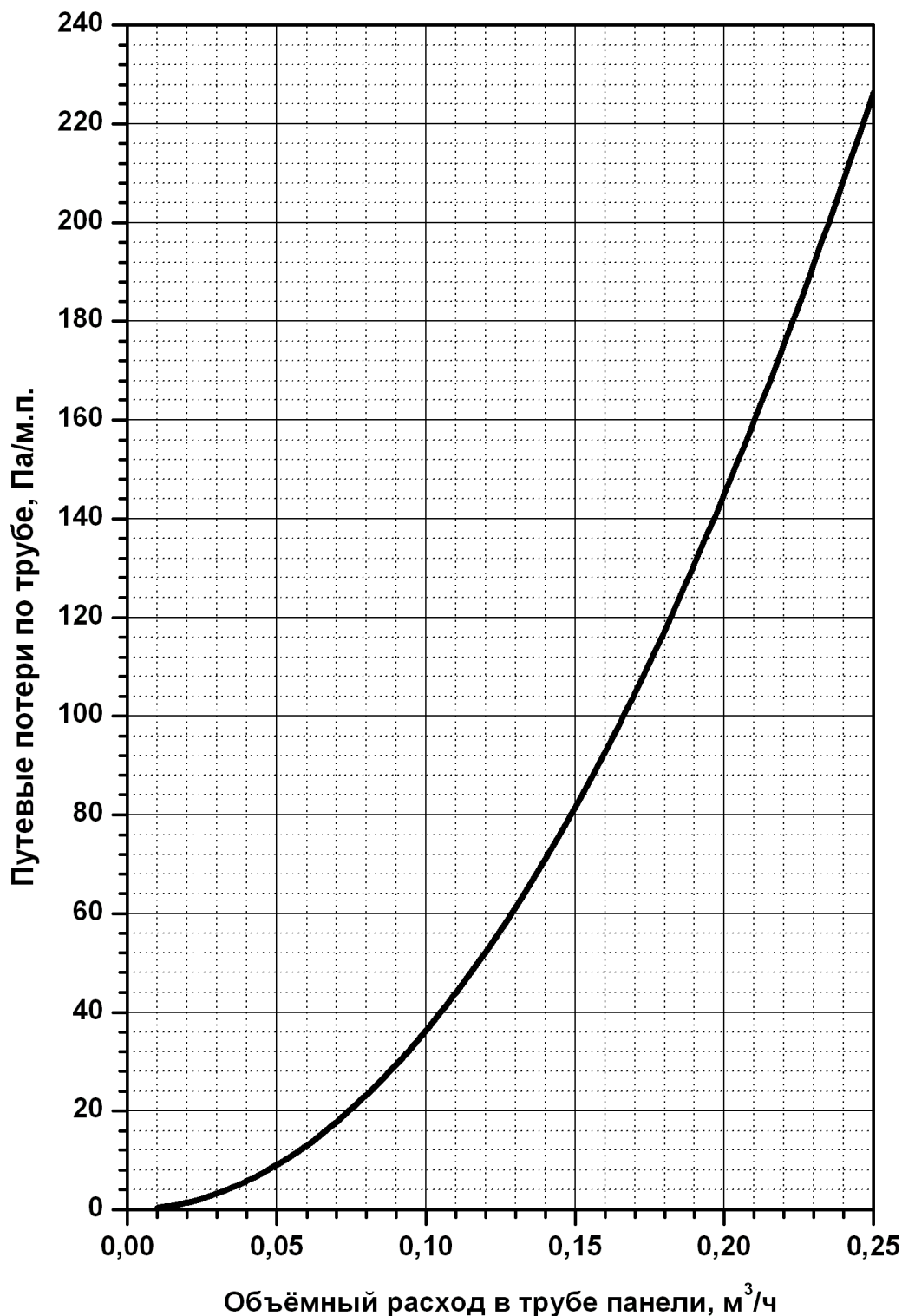
ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ

Чтобы рассчитать потери давления в панелях при любом подключении, следует воспользоваться графиком путевых потерь, приведённым ниже. На графике представлена зависимость путевых потерь от объёмного расхода теплоносителя в одной трубе.

При подключении панелей по типу **A**, потери давления в панели любого типа рассчитываются как потери давления в одной трубе при расходе, проходящем через эту трубу.

При подключении панелей по типу **B**, потери давления считаются также для одной трубы, но в каждом проходе теплоносителя при своём расходе, а затем суммируются.

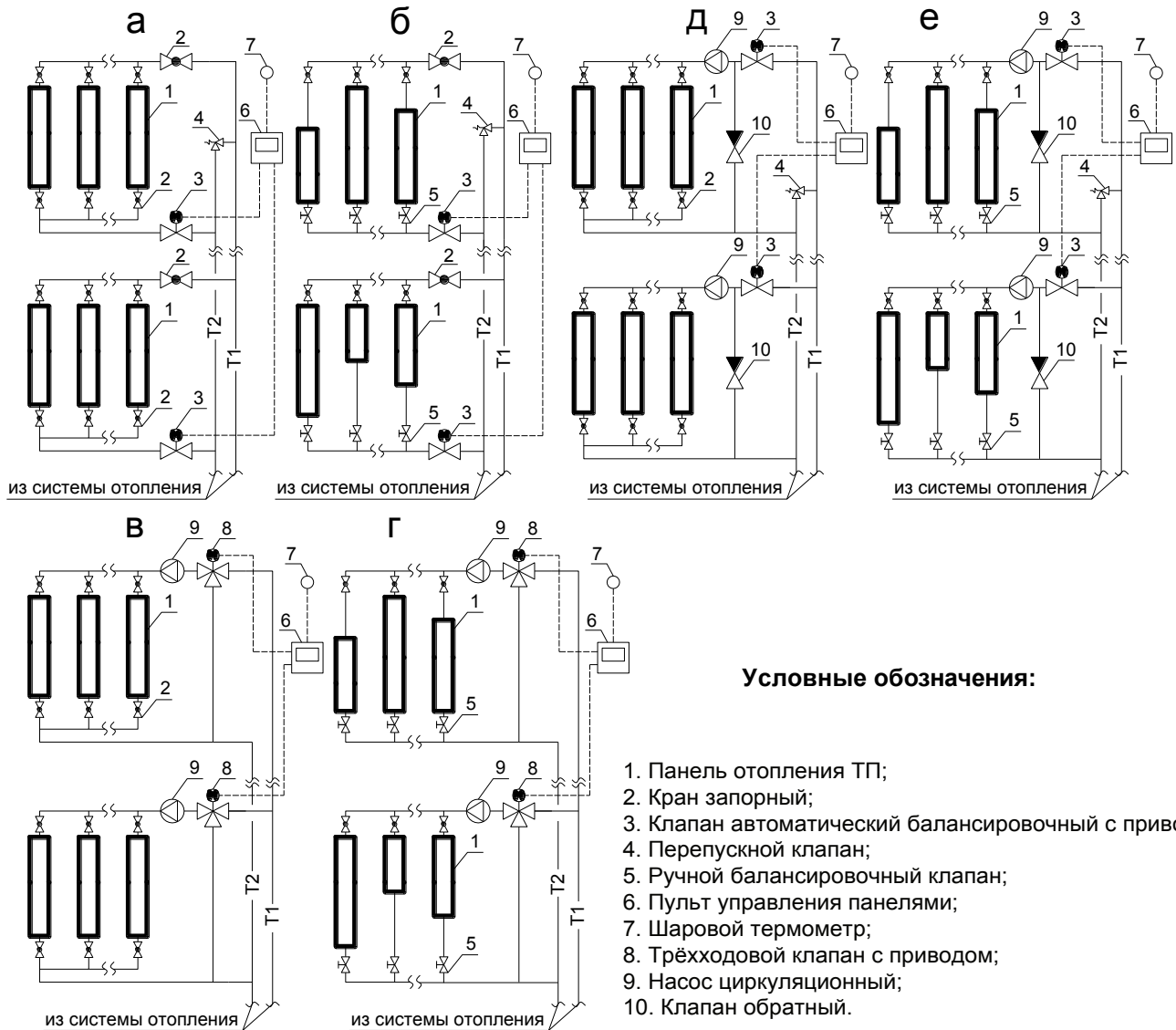
Чтобы учесть потери давления на местных сопротивлениях коллектора, путевые потери следует умножить на поправочный коэффициент 1,07



Возможные схемы подключения:

В системах а, в, д между собой панели сбалансированы с помощью попутной схемы подключения. Условие работы данной схемы подключения - одинаковые размеры панелей между собой.

В системах б, г, е внутренняя балансировка осуществляется ручными клапанами. Размеры панелей могут быть различные.



РЕГУЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

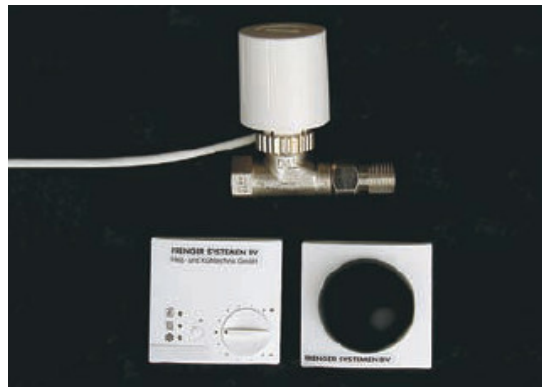
Для оптимальной регулировки теплоотдачи излучающих панелей с теплой или горячей отопительной водой рекомендуем использовать трех- или двухходовые регулирующие клапаны.

С учетом различного теплового расширения отдельных частей системы в начале отопительного цикла рекомендуется повышать температуру отопительной воды в системе.

При использовании излучающих панелей различного типа и мощности для равномерного перераспределения потока теплоносителя следует использовать автоматические или ручные балансировочные краны.

Температура в помещении регистрируется одним или несколькими температурными датчиками с шаровым термометром, специально разработанным для измерения температуры в системах с лучистым отоплением. Регулятор оценивает внутреннюю температуру в помещении, сравнивает её с уставкой и управляет приводом регулирующего клапана, который либо перекрывает поток теплоносителя через панели, либо подмешивает обратный теплоноситель тем самым снижая температуру прибора.

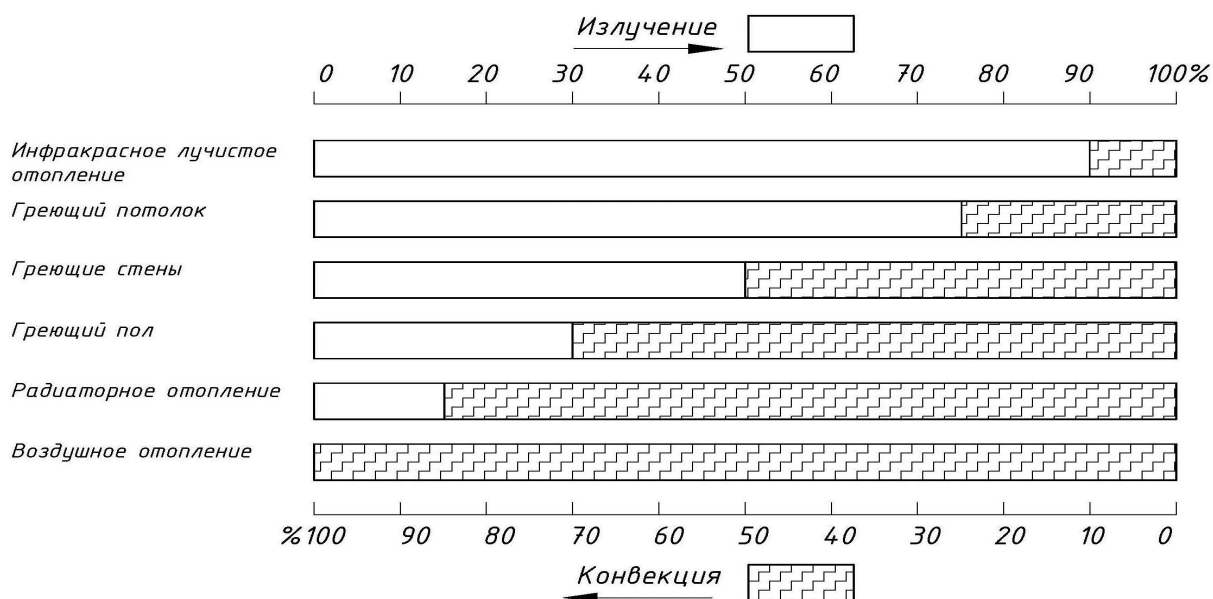
Для достижения длительного срока службы всей системы, предупреждения коррозии и зарастания труб, рекомендуется использовать подготовленный теплоноситель.



Элементы для автоматического регулирования:

- балансировочный клапан с приводом;
- контроллер;
- датчик замера температуры и мощности теплового потока

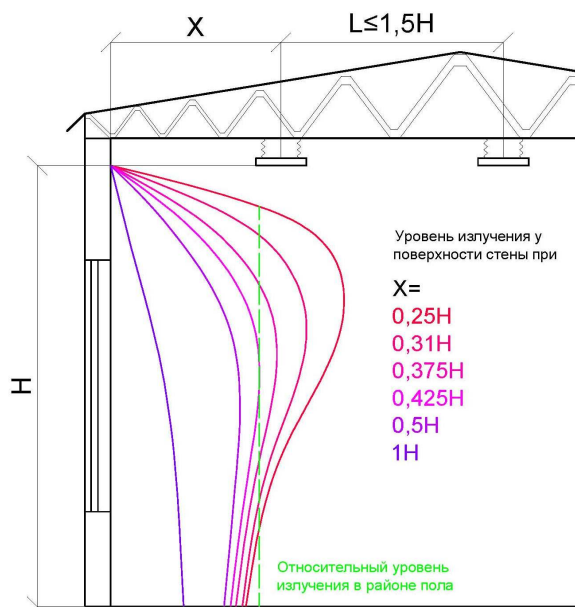
ЛУЧИСТАЯ И КОНВЕКТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩИЕ У РАЗНЫХ ОТОПИТЕЛЕЙ



РАСПОЛОЖЕНИЕ ПАНЕЛЕЙ И ВЫСОТА УСТАНОВКИ

Для того, чтобы добиться равномерного распределения тепла по всей площади помещения, обогреваемого панелями, необходимо разместить их так, чтобы расстояние между осями соседних сборок было не более высоты их установки (см. рисунок справа).

Также, установка панелей производится как можно ниже, но не менее, чем рекомендуется в таблице, в зависимости от температуры поверхности. При увеличении высоты установки, возрастает доля тепла, поглощенного стенами, частицами паров воды, двуокиси углерода и пылью, содержащимися в воздухе - за счет этого снижается доля энергии, утилизируемой в зоне пребывания людей. С другой стороны, установка панелей на высоте, ниже минимально рекомендуемой, приводит к снижению комфорта.



Средняя температура воды в панели, °С	ТП-мини	ТП-1	ТП-2	ТП-3	ТП-4
	Минимальная высота подвеса панелей, м				
40	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0
50	2,5	2,5	2,7	3,1	3,5
60	2,5	2,5	2,9	3,5	4,0
70	2,5	2,6	3,1	3,8	4,5
80	2,5	2,7	3,3	4,0	4,9
90	2,5	2,9	3,4	4,2	5,2

УСТАНОВКА ПОД УГЛОМ

Величины приведенные в таблице, показывают, как угол наклона подвеса панели влияет на величину отводимой энергии и как изменяется соотношение между конвективной и радиационной составляющей.

Угол установки панелей	Относительное изменение величины отводимого тепла	Радиационная составляющая	Конвективная составляющая
0°	0%	90%	10%
30°	4%	75%	25%
45°	5%	60%	40%
60°	6%	55%	45%
90°	8%	50%	50%

ДЛИНА ПАНЕЛЬНЫХ СБОРОК

Когда отсутствуют ограничения по компоновке сборок, например, расположение несущих конструкций, сетей осветительного оборудования и т.д., рекомендуется располагать сборки панелей параллельно длинной оси здания.

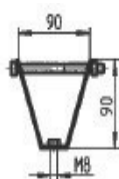
Это позволяет обеспечить необходимую общую длину при уменьшении рядности установки, с соответствующим снижением ее стоимости. Максимальная длина для сборки зависит от температуры воды подающей линии, но не должна превышать 120 м.

ПОДВЕС ПАНЕЛЕЙ

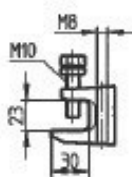
Водяные лучистые отопители «Теплопанель» могут подвешиваться различными способами с креплением к несущим конструкциям перекрытия или потолка. Поскольку варианты подвески могут существенно отличаться, то приспособления для крепления не входят в комплект поставки, а выполняются по месту монтажной организацией. Элементы подвесов должны обеспечивать надежное и безопасное крепление панелей. Конструкции, на которых вывешиваются панельные сборки должны быть проверены по несущей способности на требуемый вес панелей, заполненных водой.

Подвеска может быть выполнена на тросах или цепях с элементами, позволяющими регулировать необходимую высоту. Крепление к штатным проушинам в боковой части поперечных ребер жесткости панели. При установке в конструкции подвесного потолка, между потолком и панелями следует оставлять зазор не менее 5мм для обеспечения пространства для температурных расширений. В этом случае они должны опираться на цепи и иметь гибкие подводящие трубы. Типы подвесов должны отвечать аналогичным требованиям, чтобы не допустить деформаций в стыках и подводящих трубопроводах.

ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛЕНИЙ



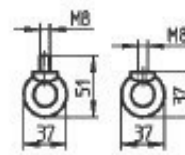
Трапециевидная подвеска, М8, тип 110



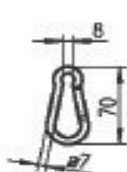
Струбцина, тип 120



Ударный анкер, М8 тип 120



Самонарезающий винт, М8, тип 140, тип 141



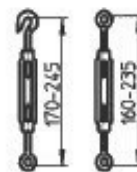
Карабинный крюк, тип 173



Самонарезающий винт для деревянных перекрытий, тип 150



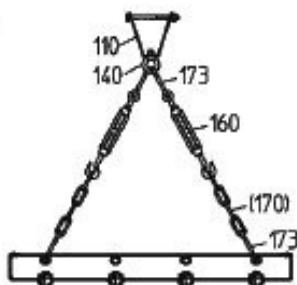
Звеньевая цепь, тип 170



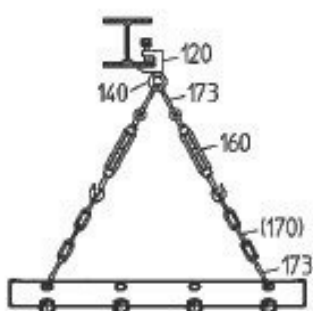
Стяжная муфта, тип 160, тип 161

Варианты подвеса панелей

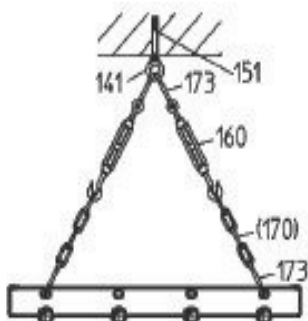
- Крепление "треугольником"



Трапециевидная подвеска с соединительным болтом, М8 (1 шт.)	110
Самонарезающий винт, АG М8 (1 шт.)	140
Карабинный крюк (4 шт.)	173
Стяжная муфта (2 шт.)	160
Звеньевая цепь	170

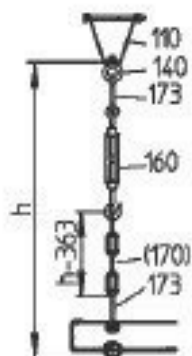


Струбцина (1 шт.)	120
Самонарезающий винт, АG М8 (1 шт.)	140
Карабинный крюк (4 шт.)	173
Стяжная муфта (2 шт.)	160
Звеньевая цепь	170

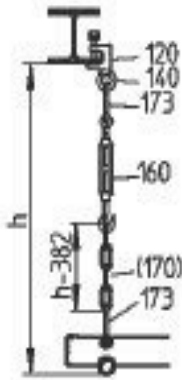


Ударный анкер, М8 (1 шт.)	151
Самонарезающий винт, АG М8 (1 шт.)	140
Карабинный крюк (4 шт.)	173
Стяжная муфта (2 шт.)	160
Звеньевая цепь	170

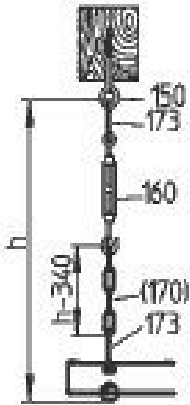
- Крепление в одной точке



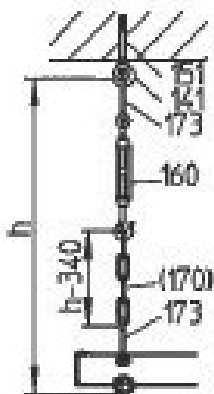
Трапециевидная подвеска с соединительным болтом, М8 (1 шт.)	110
Самонарезающий винт, АG М8 (1 шт.)	140
Карабин (2 шт.)	173
Стяжной болт (1 шт.)	160
Звеньевая цепь	170



Струбцина (1 шт.)	120
Самонарезающий винт, AG M8 (1 шт.)	140
Карабинный крюк (2 шт.)	173
Стяжная муфта (1 шт.)	160
Звеньевая цепь	170



Самонарезающий винт для деревянных перекрытий (1 шт.)	150
Карабинный крюк (2 шт.)	173
Стяжная муфта (1 шт.)	160
Звеньевая цепь	170



Ударный анкер, M8 (1 шт.)	151
Самонарезающий винт, AG M8 (1 шт.)	140
Карабинный крюк (2 шт.)	173
Стяжная муфта (1 шт.)	160
Звеньевая цепь	170



Упаковки и деревянные ящики с потолочными отопителями “Теплопанель” должны разгружаться по одной упаковке, приподнимая их нижнюю часть с помощью подъемника или каждая панель должна разгружаться, по отдельности, вручную.

В случае не соблюдения вышеуказанного, компания-производитель не несет ответственности за ущерб, который может быть причинен материалу во время операций по разгрузке.

В случае, если материал окажется поврежден во время транспортировки до его разгрузки, необходимо составить соответствующий акт с фотографиями, которые задокументировали бы повреждения, а также подписать товарно-транспортный документ, оставив в нем соответствующее примечание.

Во избежание повреждения панелей, также не рекомендуется перемещать их, держа за края. При перемещении, наиболее подходящими точками, способными выдержать вес панели, не причинив ей повреждения, являются крайние ребра жесткости в оголовках излучателей.

